

VESI- JA YMPÄRISTÖHALLITUKSEN MONISTESARJA

Nro 289

VESI- JA YMPÄRISTÖHALLINNON
TUTKIMUSOHJELMA 1991

V E S I - J A Y M P Ä R I S T Ö H A L L I T U K S E N
M O N I S T E S A R J A

Nro 289

VESI- JA YMPÄRISTÖHALLINNON
TUTKIMUSOHJELMA 1991

Vesi- ja ympäristöhallitus
Helsinki 1991

Vesi- ja ympäristöhallinnon tutkimusohjelma 1991 (luvut 1 ja 2 ilman julkaisun liitteitä) on hyväksytty vesi- ja ympäristöhallituksen istunnossa 27.2.1991 ja sen on vahvistanut ympäristöministeriö. Ohjelmaa toteutetaan valtion tulo- ja menoarviossa myönnettävien määrärahojen sekä muista rahoituslähteistä saatavan rahoituksen rajoissa. Ohjelman hyväksymisvaiheessa on eräitä rahoituspäätöksiä vielä tekemättä; tutkimusohjelman rahoitustaulukot sisältävät tarkoitusta varten haetun ulkopuolisen rahoituksen.

Tutkimusohjelman lisäksi vesi- ja ympäristöhallinnolla on erillinen ympäristön seurannan ohjelma (Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja, nro 224, 1990). Vesi- ja ympäristöpiirit laativat myös omat yksityiskohdalliset tutkimus- ja seurantaohjelmansa.

Tutkimus- ja seurantaohjelmien hankkeiden kuvaukset sisältyvät vesi- ja ympäristöhallituksen ylläpitämään ympäristötietojärjestelmään (YTJ) kuuluvaan ympäristöntutkimusrekisteriin (YTR). Vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksen hankkeiden kuvaukset löytyvät myös vesi- ja ympäristöhallituksen VAX-ympäristöstä; ks. opastustiedostoa VYL:<JUL>INFORMAATIO.WP.

Tätä julkaisua saa vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksen teknillisestä tutkimustoimistosta.

ISBN 951-47-4111-0

ISSN 0783-3288

Painopaikka: Vesi- ja ympäristöhallituksen monistamo, Helsinki 1991



YMPÄRISTÖMINISTERIÖ
MILJÖMINISTERIET

Ympäristönsuojeluosasto
Miljövårdsavdelningen

3

Päiväys
Datum
13.3.1991

Dnro
Dnr
/425/91

Vesi- ja ympäristöhallitus

Viite
Hänvisning

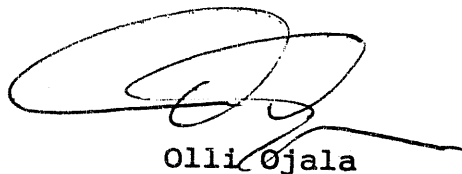
Asia
Ärende

TUTKIMUSOHJELMAN VAHVISTAMINEN

Ympäristöministeriö on päättänyt vahvistaa vesi- ja ympäristöhallinnon vuoden 1991 tutkimusohjelman. Ohjelmassa ovat mukana kaikki 27.2.1991 mennessä hyväksytyt vesi- ja ympäristöhallinnossa tehtävät hankkeet.

Osa ympäristöministeriön rahoittamista hankkeista siirtyy vuonna 1992 kokonaan vesi- ja ympäristöhallituksen rahoitettavaksi. Luettelo näistä hankkeista toimitetaan vesi- ja ympäristöhallitukselle vuoden 1992 tutkimus- ja seurantaohjelman laadintaa koskevan yleisohjeen mukana.

Osastopäällikkö
ylijohtaja



Olli Ojala

Vs. ylitarkastaja



Tuija Talsi

Postiosoite
PL 399
00121 HELSINKI

Postadress
PB 399
00121 HELSINGFORS

Käyntiosoitteet
Yleinen toimisto
Suunnittelu- ja
kehittämistoimisto
Luonnonsuojelu-
toimisto
Vesiasiantainmisto

Jätehuoltotoimisto
Korkeavuorenkatu 47 B
3. krs
Ilmansuojelu- ja
meluntorjuntatoimisto
Eteläesplanadi 18 A
5. krs

Besöksadresser
Allmänna byrån
Utvecklings- och
planeringsbyrån
Naturvårdsbyrån
Byrån för vatten-
ärenden

Avfallshanteringsbyrån
Högbergsgatan 47 B
3 van.
Byrån för luftvärd- och
bullerbekämpning
Södra esplanadi 18 A
5 van.

Puhelin
Vaihde 19911
Teleksi 123717 ymin si
Telekopio
Ratakatu 1991 499
Eteläesplanadi 1991 399

Telefon
Växel 19911
Tolax 123717 ymin si
Telefax
Bangatan 1991 499
Södra esplanadi 1991 399

KUVAILULEHTI

Julkaisija

Vesi- ja ympäristöhallitus

Julkaisun päivämäärä

27.2.1991

Tekijä(t) (toimielimestä: nimi, puheenjohtaja, sihteeri)Julkaisun nimi (myös ruotsinkielinen)

Vesi- ja ympäristöhallinnon tutkimusohjelma 1991
(Vatten- och miljöförvaltningens forskningsprogram för 1991)

Julkaisun laji

Ohjelma

ToimeksiantajaToimielimen asettamispvmJulkaisun osatTiivistelmä

Vesi- ja ympäristöhallituksen vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksen tutkimusohjelma 1991 koostuu kymmenestä osaohjelmasta, jotka ovat ilmakehän muutosten vesistö- ja pohjavesivaikutusten tutkimus, pintavesien määrän tutkimus, vesien tilan ja veden laadun tutkimus, pohjavesien suojelua ja käyttöä palveleva tutkimus, teollisuuden ja yhdyskuntien ympäristövaikutusten tutkimus (jätevesi- ja jätteidentutkimus), hajakuormituksen vesistö- ja pohjavesivaikutusten tutkimus, luonnonsuojelututkimus, maatutkimus, kehittämistoiminta (menetelmien kehittäminen ja standardisointi) sekä tutkimuspalvelut. Tutkimusohjelma toteutetaan tutkimuslaitoksen ja keskusviraston alaisten 13:n vesi- ja ympäristöpiirin yhteistyönä. Tutkimuslaitoksen ohjelman toteuttaminen edellyttää 178 henkilötyövuoden käyttöä ja 43,6 milj. markan rahoitusta. Tutkimuslaitos käyttää ohjelman työvuosista 138 ja rahoituksesta 36,7 milj. markkaa; tästä rahoituksesta 35 % on vesi- ja ympäristöhallinnon oman budjetin ulkopuolista rahoitusta. Tutkimuslaitoksen ohjelman ohella kullakin vesi- ja ympäristöpiirillä on oma alueellinen tutkimusohjelmansa; näihin ohjelmiin piirit käyttävät 94 henkilötyövuotta ja 13,0 milj. markkaa. Tutkimusohjelman lisäksi vesi- ja ympäristöhallitus julkaisee 2 - 3 vuoden välein vesi- ja ympäristöhallinnon ympäristön seurannan ohjelman (monistesarja 224). Seurantaohjelman toteuttamiseen käytetään vuosittain noin 200 henkilötyövuotta ja 35,0 milj. markkaa.

Asiasanat (avainsanat)

Vesi, ympäristö, tutkimus, ohjelma, vesi- ja ympäristöhallitus, vesien- ja ympäristöntutkimuslaitos, vesi- ja ympäristöpiiri

Muut tiedot

Tutkimusohjelma julkaistaan vuosittain. Seurantaohjelma julkaistaan 2 - 3 vuoden välein.

Sarjan nimi ja numero

Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 289

ISBN

951-47-4111-0

ISSN

0783-3288

Kokonaissivumäärä

71

Kieli

Suomi

HintaLuottamuksellisuus

Julkinen

Jakaja

Vesi- ja ympäristöhallitus/
Teknillinen tutkimustoimisto

Kustantaja

Vesi- ja ympäristöhallitus

YMPÄRISTÖMINISTERIÖN VAHVISTUSKIRJE	3
1 JOHDANTO	9
1.1 VESI- JA YMPÄRISTÖHALLINTO JA SEN TUTKIMUS- TEHTÄVÄT	9
1.1.1 Vesi- ja ympäristöhallinto	9
1.1.2 Vesien- ja ympäristöntutkimuksen järjestäminen	9
1.1.2.1 Perinteiset ja uudet tutkimustehtävät	9
1.1.2.2 Vesien- ja ympäristöntutkimuslaitos	10
1.1.2.3 Vesi- ja ympäristöpiirien tutkimuksen organisointi	11
1.1.2.4 Tutkimuksen aputoiminnot	11
1.1.2.5 Ulkopuolisten kanssa harjoitettava tutkimusyhteistyö	11
2 TUTKIMUSOHJELMA 1991	12
2.1 TUTKIMUSLAITOKSEN KOORDINOIMAT HANKKEET	12
2.1.1 Ilmakehän muutosten vesistö- ja pohjavesi- vaikutukset	12
2.1.1.1 Ilmastomuutokset	13
2.1.1.2 Ilman epäpuhtaudet	13
2.1.2 Pintavesien määrä	15
2.1.2.1 Hydrologisten muuttujien analysointi	15
2.1.2.2 Hydrologiset ja hydrauliset mallit	15
2.1.3 Vesien tilan ja veden laadun muutokset	15
2.1.3.1 Rehevöityminen	15
2.1.3.2 Haitalliset aineet	16
2.1.3.3 Mikrobiologiset ilmiöt	16

2.1.4	Pohjavesien suojelu ja käyttö	17
2.1.5	Teollisuuden ja yhdyskuntien ympäristö- vaikutukset	17
2.1.5.1	Mesäteollisuuden ympäristön- suojaus	17
2.1.5.2	Jätevesien käsittely	17
2.1.5.3	Kiinteät jätteet	18
2.1.6	Hajakuormituksen vesistö- ja pohjavesi- vaikutukset	19
2.1.6.1	Maatalous	19
2.1.6.2	Metsätalous ja turvetuotanto	19
2.1.6.3	Muu hajakuormitus	20
2.1.7	Luonnonsuojelututkimus	20
2.1.8	Maatutkimus	20
2.1.9	Kehittämistoiminta	21
2.1.9.1	Menetelmien kehittäminen ja käyttöönotto	21
2.1.9.2	Menetelmien standardisointi	22
2.1.9.3	Muu kehittäminen	22
2.1.10	Tutkimuspalvelut	23
2.1.11	Voimavarat	23
2.2	YHTEENVETO ALUEELLISESTA TUTKIMUKSESTA	26
2.2.1	Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri	26
2.2.2	Turun vesi- ja ympäristöpiiri	26
2.2.3	Tampereen vesi- ja ympäristöpiiri	27
2.2.4	Kymen vesi- ja ympäristöpiiri	28
2.2.5	Mikkelin vesi- ja ympäristöpiiri	28
2.2.6	Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri	28
2.2.7	Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri	29
2.2.8	Vaasan vesi- ja ympäristöpiiri	30
2.2.9	Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiiri	30
2.2.10	Kokkolan vesi- ja ympäristöpiiri	31

2.2.11	Oulun vesi- ja ympäristöpiiri	31
2.2.12	Kainuun vesi- ja ympäristöpiiri	31
2.2.13	Lapin vesi- ja ympäristöpiiri	32
2.2.14	Voimavarat	33

LIITTEET

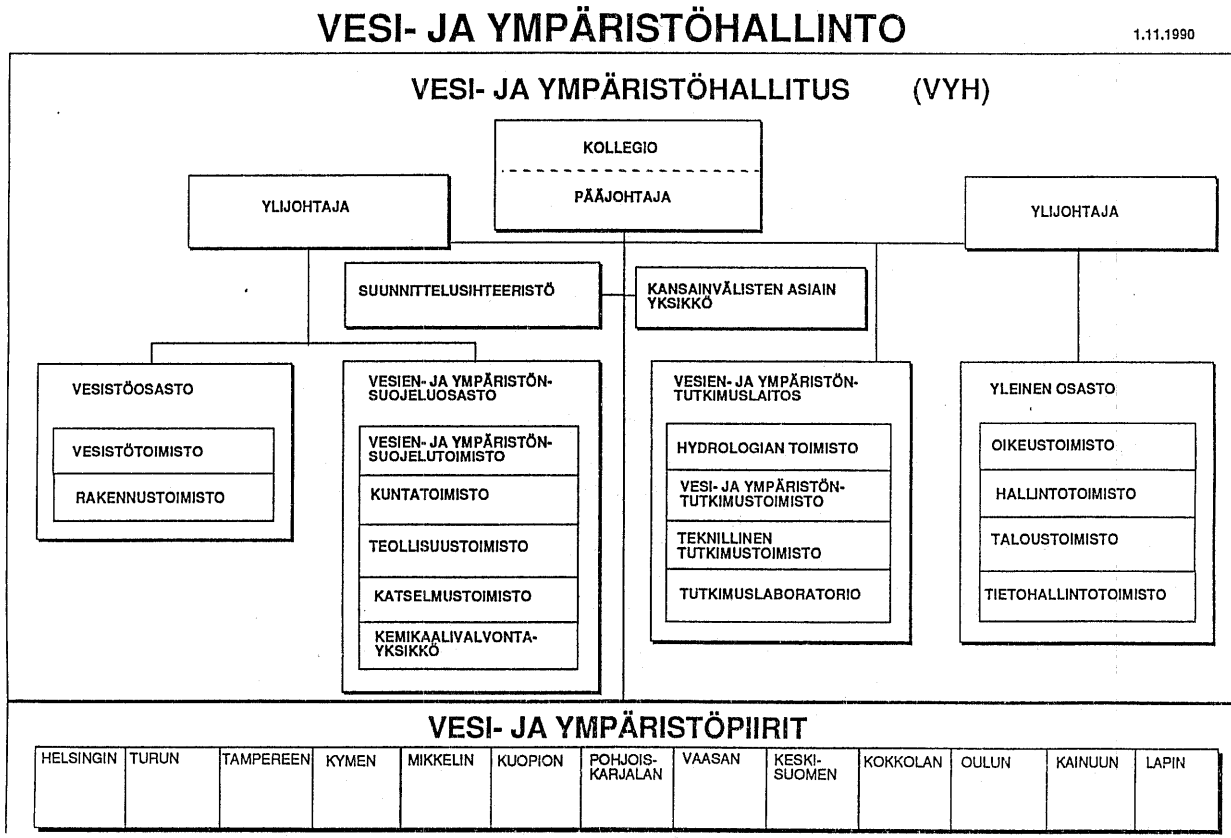
1	Vesi- ja ympäristöhallinnon yksiköistä käytetyt lyhenteet	35
2	Tutkimuslaitoksen henkilöstö ja julkaisu-suunnitelma	36
3	Tutkimuksen vastuuhenkilöt	52
4	Tutkimusohjelman valmistelukaavio	57
5	Vesi- ja ympäristöhallinnon yksiköiden esitykset uusiksi tutkimuslaitoksen koordinoimiksi tutkimushankkeiksi	58
6	Tutkimuslaitoksen koordinoimat tutkimushankkeet ..	61

1 JOHDANTO

1.1 VESI- JA YMPÄRISTÖHALLINTO JA SEN TUTKIMUSTEHTÄVÄT

1.1.1 Vesi- ja ympäristöhallinto

Vesi- ja ympäristöhallinnon muodostavat keskusvirasto vesi- ja ympäristöhallitus sekä 13 sen alaista vesi- ja ympäristöpiiriä (kuva 1, liite 1). Hallinnon tehtävänä on maamme vesien käytön, hoidon ja suojelun, vesien aiheuttamien vahinkojen ja haittojen torjunnan, vesien ja muun ympäristön tutkimuksen ja seurannan sekä ympäristön hoidon edistäminen.



Kuva 1. Vesi- ja ympäristöhallinnon organisaatio.

Vesi- ja ympäristöhallinto toimii ympäristöministeriön alaisena. Maa- ja metsätalousministeriö ohjaa kuitenkin vesivarojen käyttöön ja hoitoon liittyviä asioita vesi- ja ympäristöhallinnossa.

1.1.2 Vesien- ja ympäristöntutkimuksen järjestäminen

1.1.2.1 Perinteiset ja uudet tutkimustehtävät

Vesi- ja ympäristöhallinnosta annetun lain (24/86) mukaan vesi- ja ympäristöhallinnon tulee yhtenä tehtävänä edistää ja suorittaa vesien ja muun ympäristön

tutkimusta (sekä tehdä selvityksiä ympäristön tilasta ja seurata ympäristön tilan muutoksia, sikäli kuin nämä tehtävät eivät kuulu muulle viranomaiselle).

Perinteiset tutkimukset kohdistuvat vesien määrän alueelliseen ja ajalliseen vaihteluun (hydrologinen tutkimus), vesien tilaan ja veden laatuun (limnologinen ja hydrobiologinen tutkimus) sekä jätevesi-, pohjavesi- ja geotekniikkaan (tekninen tutkimus).

Vesi- ja ympäristöhallinnon tutkimustoiminta on viime vuosina laajentunut **uusiin ympäristöntutkimustehtäviin**. Tärkeitä tähän vaikuttaneita kannanottoja ja kehittämisehdotuksia ovat olleet OECD:n Suomen ympäristöpolitiikasta tekemä arvio (YM/YSO, A 72/1988), valtioneuvoston selonteko eduskunnalle ympäristöpolitiikasta (31.5.1988), tutkimushallintotyöryhmän mietintö (YM/YSO, C 39/1988) ja vesi- ja ympäristöpiirien tutkimustyöryhmän mietintö (YM/YSO, C 41/1988).

Edellisten perusteella vesi- ja ympäristöhallinnon tutkimusta suunnataan niin, että se palvelee mahdollisimman hyvin ympäristöviranomaisten tarpeita. Vesien- ja ympäristöntutkimuslaitokseen on jo perustettu valtioneuvoston ympäristöpoliittisessa selonteossa mainitut **jätehuoltoa ja luonnonsuojelua** palvelevat tutkimusyksiköt tutkimusryhmien muodossa. Vesi- ja ympäristöhallituksen asema jätehuoltoasetuksen (JätehuoltoA 19 § 1 mom.) mukaisena **jätehuoltoviranomaisia avustavana asiantuntijana** edellyttää voimavarojen lisäämistä jätteidentutkimuksessa. Syyskuun alussa 1990 voimaan tullut **kemikaalilaki** (744/89) teki vesi- ja ympäristöhallituksesta **ylimmän valvontaviranomaisen** kemikaalien aiheuttamien ympäristöhaittojen ehkäisemisen ja torjunnan osalta (valvonnan ylin johto ja ohjaus kuuluvat ympäristöministeriölle). Kemikaalivalvontaa palvelevan tutkimuksen edistäminen onkin yksi tutkimuksen tärkeimmistä lähiajan kehittämistehtävistä.

Vesiensuojelun tutkimusta suuntaa valtioneuvoston periaatepäätös **vesiensuojelun tavoiteohjelmasta** vuoteen 1995 (YM/YSO, B 12/1988). Vesientutkimuksen kehittämistä ohjaavat myös vesi- ja ympäristöhallinnon tutkimustoiminnan **kansainvälisen arvioinnin** tulokset (YM/YSO, A 74/1988; VYH, mon.sarja 155/1989).

Ympäristön ja kehityksen Suomen toimikunnan ehdotukset (KM 1989:9) sekä valtioneuvoston selonteko eduskunnalle **kestävään kehitykseen tähtäävistä toimista** (1990) suuntaavat merkittävällä tavalla vesi- ja ympäristöhallinnon tutkimusta lähivuosina.

1.1.2.2 Vesien- ja ympäristöntutkimuslaitos

Vesi- ja ympäristöhallinnon tutkimustoimintaa johtaa ja koordinoi keskusviraston vesien- ja ympäristöntutkimuslaitos, jossa on organisatorisesti neljä yksikköä (kuva 1, liitteet 2 ja 3). Jätteidentutkimukseen liittyviä asioita hoitaa teknillinen tutkimustoimisto. Kemikaalien (haitallisten aineiden) tutkimus ja luonnon-

suojelututkimus on sijoitettu vesi- ja ympäristöntutkimustoimistoon. Tutkimuslaboratorio toimii myös kansallisenä vesi- ja ympäristöalan referenssilaboratoriona.

1.1.2.3 Vesi- ja ympäristöpiirien tutkimuksen organisointi

Vesi- ja ympäristöpiireissä on eri tehtävien hoitoa varten toimialoja, joista **tutkimuksen toimiala** yleensä vastaa piirissä tehtävästä vesien ja muun ympäristön tutkimuksesta (sekä ympäristön tilaa koskevista selvityksistä ja ympäristön tilan seurannasta).

Vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksen koordinoimat **valtakunnalliset tutkimushankkeet** (kohta 2.1) toteutetaan laitoksen ja vesi- ja ympäristöpiirien yhteistyönä. Tämän lisäksi piirit tekevät omaa alueellista tutkimusta (kohta 2.2.).

1.1.2.4 Tutkimuksen aputoiminnot

Vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksen tutkimuslaboratorion (fysikaalis-kemiallinen analytiikka), biologisen laboratorion, mikrobiologisen laboratorion ja maa- ja jätelaboratorion lisäksi kullakin vesi- ja ympäristöpiirillä on oma laboratorio, joka on varustettu lähinnä vesien tutkimuksen ja valvonnan tarpeisiin. Tutkimuslaitoksen laboratoriot on sijoitettu Helsingin Hakuninmaalle syksyllä 1989 valmistuneeseen keskusviraston laboratoriorakennukseen, jossa sijaitsee myös Helsingin vesi- ja ympäristöpiirin laboratorio. Uudet tilat antavat hyvät mahdollisuudet laboratoriotoinnin kehittämiseen ja rationalisointiin. Vuonna 1991 jatketaan myös aluelaboratoriotoinnin järjestämistä. Aluelaboratorioita ovat Helsingin, Keski-Suomen ja Oulun piirien laboratoriot.

Vesi- ja ympäristöhallinnon tietojenkäsittelyn arkkitehtuuri ja laitteisto tarjoavat erinomaiset mahdollisuudet sähköiseen viestintään ja monipuolisiin laskenta-, piirtämis- ja tiedonhakutehtäviin. Ympäristötietojärjestelmän (YTJ) täydentyminen lisää kaiken aikaa mahdollisuuksia monitieteisten tutkimusten suorittamiseen. Vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksen ja tietohallintotoimiston ympäristötietokeskuksen yhteistyötä tiivistetään edelleen.

Julkaisu- ja toiminta- ja kansainvälistetä äänedelleenpyrkimällä julkaisemaan yhä enemmän laajalevikkisissä kansainvälisissä sarjoissa (liitteessä 2 tutkimuslaitoksen julkaisusuunnitelma vuodelle 1991).

1.1.2.5 Ulkopuolisten kanssa harjoitettava tutkimusyhteistyö

Tutkimusohjelman valmisteluprosessilla (liite 4) pyritään turvaamaan tutkimuksen yhteensovittaminen vesi- ja ympäristöhallinnossa ja varmistamaan ministeriöiden (YM, MMM) ja lääninhallinnon tutkimustarpeiden huomioonotto. Ympäristöministeriön ohjaavaa roolia

korostaa se, että uusien tutkimustehtävien rahoituksessa ollaan vielä ratkaisevasti ministeriön sitomattomien tutkimusmäärärahojen varassa. Myös muun ulkopuolisen rahoituksen määrä on viime vuosina kasvanut.

Vesien- ja ympäristöntutkimuslaitos on johdonmukaisesti kehittänyt niin kotimaista kuin kansainvälistäkin tutkimusyhteistyötä. Vesi- ja ympäristöhallituksella on **yhteistyösopimus** Geologian tutkimuskeskuksen, Ilmatieteenlaitoksen, maanmittaushallituksen, Merentutkimuslaitoksen, Suomen Kaupunkiliiton ja Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen kanssa. Ympäristöntutkimustehtävien laajentuessa yhteisiä tutkimuksia alkaa olla kaikkien kysymykseen tulevien valtion tutkimuslaitosten ja korkeakoulujen kanssa. Korkeakoulujen kanssa tehtävä yhteistyö on erityisen tärkeää myös vesi- ja ympäristöpiireille. Eri rahoittajien yhteisesti rahoittamat isot ongelmakeskeiset tutkimusohjelmat ovat viime vuosina kiitettävällä tavalla lisääntyneet ja vesi- ja ympäristöhallinto on pyrkinyt osallistumaan niihin sekä rahoittajana että suorittajana. Vuoden 1991 tärkeimmät **yhteistutkimusohjelmat** ovat Ilmakehän muutosten tutkimusohjelma (SILMU), Metsäteollisuuden ympäristönsuojelun tutkimus- ja kehittämisohjelma (SYTYKE), Maatalous ja vesien kuormitus -projekti (MAVERO) sekä Metsätalouden vesiensuojelun tutkimusohjelma (METVE).

Kansainvälisessä tutkimusyhteistyössä on luonnollisesti suuri paino naapurimaiden kanssa ja Itämeren piirissä tehtävällä työllä. Yhteistoimintaasuuntaavaterityisesti Itämeren suojelusopimuksen velvoitteet sekä Suomen ja Neuvostoliiton välinen ympäristöyhteistyö (erityisesti Suomenlahden suojelu ja Lapin ympäristökysymykset). Muussa kansainvälisessä yhteistoiminnassa nousee merkittävimpään asemaan ilmaston muutosten ja ilman epäpuhtauksien vaikutusten ja torjunnan tutkimus (IGBP- ja ECE-yhteistyö).

2 TUTKIMUSOHJELMA 1991

2.1 TUTKIMUSLAITOKSEN KOORDINOIMAT HANKKEET

Tutkimusohjelmassa on mahdollisimman pitkälle pyritty ongelmakeskeisten ja monitieteisten kokonaisuuksien tarkasteluun (tutkimushankkeet luetellaan ja kuvataan lyhyesti liitteessä 6).

2.1.1 Ilmakehän muutosten vesistö- ja pohjavesivaikutukset

Ilmakehän muutosten vesistö- ja pohjavesivaikutusten tutkimus on yksi vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksen tutkimusohjelman **painopistealueista**. Laitos ja vesi- ja ympäristöpiirit osallistuvat Suomen Akatemian ja ympäristöministeriön johdolla 1990 alkaneeseen laajaan Suomalaiseen ilmakehän muutosten tutkimusohjelmaan (SILMU).

2.1.1.1 Ilmastomuutokset

Ilmaston muuttuminen vaikuttanee lähivuosisikymmeninä merkittävästi hydrologiseen kiertokulkuun. Samalla ainevirtaamat muuttuvat. Kohoavat lämpötilat edistävät kemiallisia ja biologisia prosesseja vesistöissä ja maaperässä.

Ilmastomuutosten vaikutuksia tutkivia projekteja on yhdeksän (kuvan 2 osakokonaisuus "ilmastomuutokset"). Tärkeän lähtökohdan muodostavat hydrologisten aikasarjojen analysointi jo tapahtuneiden muutosten osoittamiseksi sekä kehitettävien mallien soveltaminen eri ilmastoskenaarioilla. Mallilaskelmilla selvitetään ilmaston muuttumisen vaikutusta pohjavesien määrään, metsä- ja maatalousvaltaisten alueiden hydrologiaan ja ainevirtoihin sekä näiden alueiden järvien ekosysteemeihin. Tutkimuksissa pyritään käyttämään hyväksi muun muassa nykyaikaisen kaukokartoitustekniikan tuottamia aineistoja. Yhteistyönä Ilmatieteen laitoksen kanssa jatketaan ilmastogeneraattorin kehittämistä; generaattorilla voidaan tuottaa eri mallitarkastelujen tarvitsemia ilmastollisten muuttujien aikasarjoja.

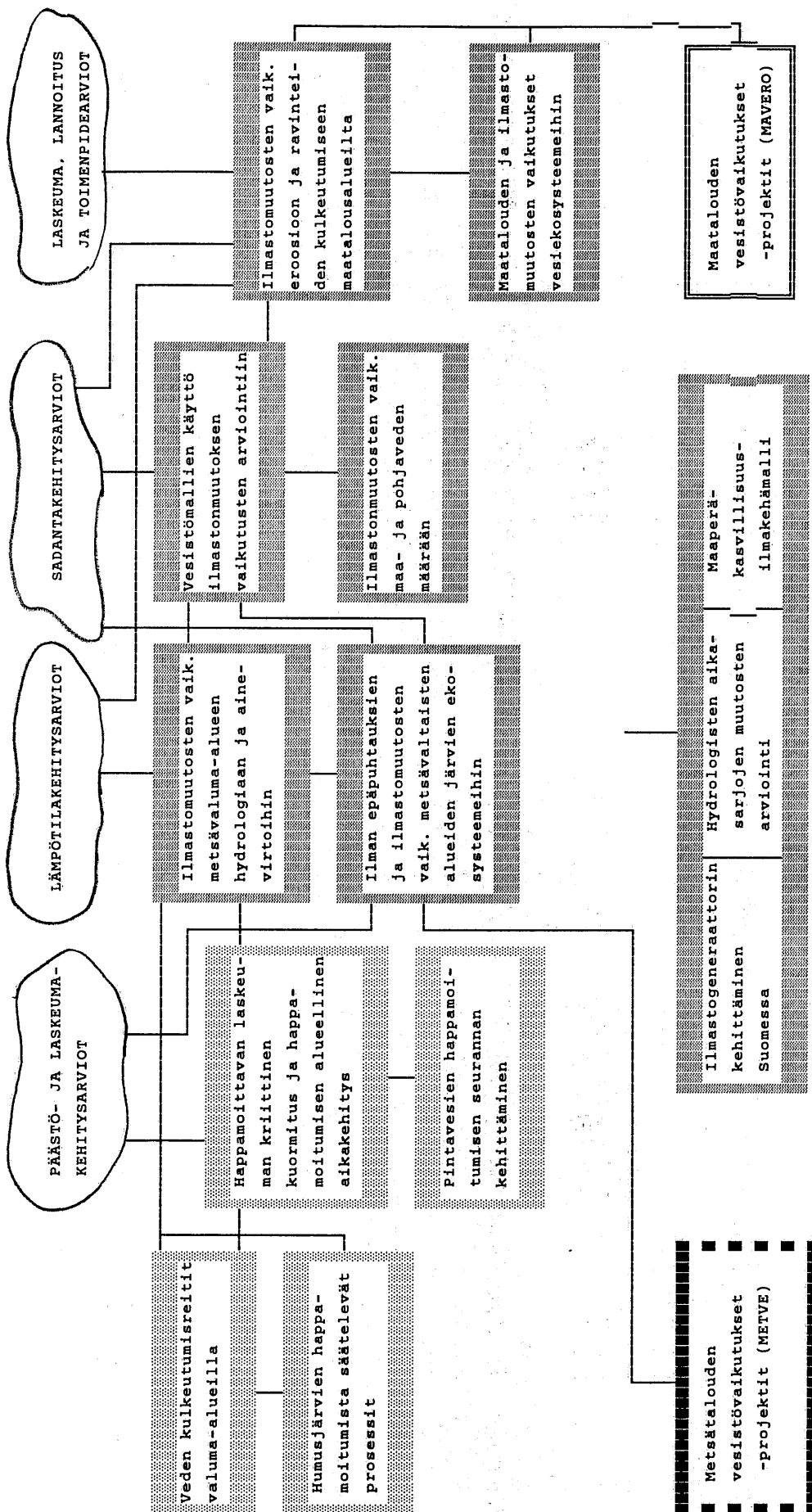
Happamoitumistutkimuksilla ja maa- ja metsätalouden aiheuttaman hajakuormituksen tutkimuksilla (kuvan 2 muut osakokonaisuudet) on kiinteä yhteys ilmastomuutosten vaikutusten tutkimukseen.

2.1.1.2 Ilman epäpuhtaudet

Vuonna 1990 päättyneessä HAPRO-ohjelmassa saavutettiin pääosin projektin alussa esitetyt tavoitteet, joita olivat ilman epäpuhtauksien alueellisten haittavaikutusten selvittäminen, vaikutusten kehityssuuntien selvittäminen, erityisen uhanalaisten kohteiden selvittäminen sekä taloudellisimpien happamoitumisen torjuntatapojen selvittäminen.

Happamoitumistutkimus (kuva 2, osakokonaisuus "ilman epäpuhtaudet") jatkuu vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksessa happamoittavan laskeuman kriittisen kuormituksen ja happamoitumisen alueellisen aikakehityksen tarkastelulla. Tutkimuksessa inventoidaan ne Euroopan maantieteelliset alueet, joilla maaperän ja vesistöjen happaman laskeuman kriittiset arvot ylittyvät, soveltaen YK:n Euroopan talouskomission (ECE) kartoitustyöryhmän (Task Force on Mapping Critical Loads/Levels) suosittelamia menetelmiä. Suomen maaperien ja pintavesien happamuuden kehitysvaihtoehtoja selvitetään rikki- ja typpipäästöjen eri kehitysskenaarioilla, ja ekosysteemeille määritetään kriittinen kuormitus eri aikajän-teillä. Näiden ennusteiden tueksi kehitetään happamoitumisen seurantahavainnointia (kohta 2.1.9.1).

HAPRO-ohjelmassa todettiin humuksen keskeinen merkitys järvien happamoitumisen kannalta. Humusjärvien puskurisysteemejä ja niiden happamoitumiskehitykseen liittyviä prosesseja ei kuitenkaan täysin tunneta. Tutkimuslaitos osallistuu laajaan kansainväliseen projektiin "Humic Lake Acidification Experiment, HUMEX" selvittämällä erityisesti orgaanisten happojen karakterisointia



ILMAN EPÄPUHTAUDET -OSAKOKONAISUUS

ILMASTOMUUTOKSET -OSAKOKONAISUUS

Tiedonsiirto/Yhteistyö

Kuva 2. Ilmastomuutosten, ilman epäpuhtauksien, maatalouden ja metsätalouden vesistö- ja pohjavesivaikutusten tutkimuskokonaisuus.

ja humusvesien puskurisysteemejä. **Vedenkulkeutumisreittejä** valuma-alueilla tutkitaan tarkentaen pohjavalunnan ja suoran valunnan keskinäisiä osuuksia.

2.1.2 Pintavesien määrä

2.1.2.1 Hydrologisten muuttujien analysointi

Virtaamien vuosittaisten ääri- ja keskiarvojen ajallista vaihtelua selvitetään aikasarjoja analysoimalla sekä tutkimalla eri jaksojen välistä korrelointia. Suomi jaetaan alueellisen frekvenssianalyysin avulla **ylivirtaamien** suhteen homogeenisiin alueisiin. Yhteistyöprojektina Kainuun vesi- ja ympäristöpiirin kanssa tutkitaan Pesiöjärven valuma-alueen vesitasetta. Haihdunnan riippuvuutta meteorologisista, alue- ja maaperätekijöistä tutkitaan eri ilmasto-oloissa. Tämän yhteispohjoismaisen hankkeen tavoitteena on kehittää malli aluehaihdunnan laskemiseksi.

2.1.2.2 Hydrologiset ja hydrauliset mallit

Hydrologista kiertoa kuvaavia osamalleja, kuten lumi-, haihdunta-, maavesi- ja pohjavesimalleja sekä koko vesistön hydrologista kiertoa kuvaavia **vesistömalleja** kehitetään jatkuvasti suunnittelun ja käytön tarpeisiin. Malleja käytetään esimerkiksi lumen alueellisen vesi-arvon reaaliaikaiseen laskentaan ja kevättulvan jatkuvaan ennustamiseen noin 20 vesistöalueella; vesistömalleja käytetään myös ilmastomuutoksen vaikutusten arvioinnissa (kohta 2.1.1.1). Hydrologisten mallien laadinta ja käyttö vaativat runsaasti meteorologisia havaintoja, joten yhteistoiminta Ilmatieteen laitoksen kanssa on tärkeää. Uutena hankkeena aloitetaan tutkimus **virtaamatiedon automaattisesta tuottamisesta**.

Järvien ja rannikkoalueiden virtaustutkimuksissa käytetään ja kehitetään **hydrodynaamisia virtaus- ja vedenlaatumalleja**, joilla lasketaan jätevesien leviämistä sekä öljyn, kemikaalien ja sedimentin kulkeutumista. Työ kohdistuu erityisesti Itäiseen Suomenlahteen ja Saaristomereen. Öljy- ja kemikaalionnettomuuksien torjunnan ja meripelastuksen tarpeita varten laaditaan operatiivista mallia. Jokien virtaustutkimuksissa kehitetään ja sovelletaan hydraulisia virtaus-vedenlaatumalleja, joita käytetään muun muassa hajakuormituksen vaikutusten arvioinnissa.

2.1.3 Vesien tilan ja veden laadun muutokset

2.1.3.1 Rehevöityminen

Vesistöjen ravinnepitoisuuksiin ja sitä kautta rehevöitymiseen vaikuttavat monet vesistön ja sen valuma-alueen tekijät sekä lisäksi ihmisen toiminta, esimerkiksi jätevesien vesistöön johtaminen ja hajakuormitus. Vesistöjen **liiallinen rehevöityminen** on noussut Suomessa keskeiseksi **vesien käyttöä rajoittavaksi tekijäksi**. Vesien rehevöityessä leväkukinnat lisääntyvät, syntyy

hajuhaittoja, kalakannat muuttuvat särkivaltaiseksi ja vesien virkistyskäyttöarvo heikkenee. Vesistöjen ohella myös koko Itämeri on hitaasti rehevöitymässä.

Vuonna 1991 jatketaan tutkimusta **typpikuormituksen** merkityksestä **Itämeren rehevöitymisessä**; tutkimuksella pyritään luomaan selkeä pohja jätevesien typenpoiston tarpeen määrittelylle Suomenlahden, Saaristomeren ja Pohjanlahden rannikoilla. **Itäisellä Suomenlahdella** tutkitaan yhdessä neuvostoliittolaisten kanssa korkean rehevyysasteen ja usein toistuvien leväkukintojen riippuvuutta kuormitus- ja virtausoloista. Pohjanlahden rannikkovesiä tutkitaan **Pohjanlahti-vuoden** ohjelmissa. **Saimaan** ekologisen yhteistutkimuksen osana jatkuvat Saimaan rehevyydestason ja sedimenttien tutkimukset. Ohjelmassa on myös kaksi **toksisten sinilevien** esiintymistä tutkivaa hanketta. (Rehevöitymistä selvitetään myös muissa tutkimuskokonaisuuksissa, esimerkiksi maatalouden vesistövaikutusiatutkivissaprojekteissa.)

2.1.3.2 Haitalliset aineet

Vesistöissä esiintyviä **myrkyllisiä** ja **kerääntyviä yhdisteitä** tutkitaan useissa projekteissa niin erityiskysymyksiin kohdistuvana kuin myös isojen tutkimuskokonaisuuksien (ilman epäpuhtaudet, massa- ja paperiteollisuus, kehittämistoiminta) yhteydessä. Erityisesti **massa- ja paperiteollisuuden** haitallisten aineiden identifiointi, taseet ja vaikutukset muodostavat tärkeän tutkimuskohteen.

Ohjelmassa jatkuvat tutkimukset, joissa selvitetään kemikaalien ja jätevesien vaikutuksia kaloihin, leviin ja bakteereihin. Tutkimuksilla pyritään löytämään **toksisuutta mittaavia elintoimintojen muutoksia**, joita voidaan käyttää hyväksi myrkyllisyyden ja fysiologisten vaikutusten testaustoiminnassa. Suomen ja Ruotsin yhteistyönä ryhdytään Pohjanlahti-vuonna 1991 selvittämään **ympäristömyrkköjen esiintymistä ja vaikutuksia Pohjanlahdella**. Maatalouden kuormittamien jokien ja maatalousalueilla sijaitsevien talouskaivojen **torjunta-ainepitoisuuksista** aloitetaan kolmivuotinen tutkimus, jossa myöhemmässä vaiheessa tarkastellaan myös torjunta-aineiden huuhtoutumisen estämistä. Tutkimukset tehokalastuksen ja kalkituksen vaikutuksista kalojen elohopeapitoisuuteen sekä **elohopean metyloitumisesta** vesiekosysteemeissä jatkuvat edelleen.

2.1.3.3 Mikrobiologiset ilmiöt

Mikrobiologinen tutkimus on toistaiseksi keskittynyt **vesimikrobiologiaan** sekä **vesimikrobiologisten menetelmien kehittämiseen ja standardisointiin**. Vuoden 1991 ohjelmassa on kaksi varsinaista mikrobiologian tutkimushanketta, joista toinen selvittää **fekaali-indikaattoreiden ajallista vaihtelua** joissa (Aurajoki ja Vantaanjoki) ja toinen fekaalisten streptokokkien taksonomiaa ja määrittämismenetelmiä. Mikrobiologian käyttöä pyritään kehittämään **vesi- ja ympäristöhallinnon toiminnassa ja lisäämään ympäristön tilan seurannassa** (ks. 2.1.9.1).

2.1.4 Pohjavesien suojelu ja käyttö

Geohydrologisessa tutkimuksessa pyritään selvittämään pohjaveden muodostumiseen ja pohjavesialueiden vesitaseeseen vaikuttavia tekijöitä. Lisäksi tutkitaan pohjavesiin kulkeutuvia sekä pohjavesissä esiintyviä haitallisia aineita; tähän käytetään 55:ltä pohjaveden havaintoalueelta saatavaa aineistoa. Kalliopohjavesihavainnointia ja lysimetrien vesitaseen tutkimuksia jatketaan. Lysimetrituloksia käytetään muun muassa metsäalueilta tapahtuvan haihdunnan arvioinnissa. Lisäksi maan pintakerroksen vesitaseen selvittäminen on välttämätöntä arvioitaessa laskeuman ja saasteiden kulkeutumista maaperässä.

Pohjavesien suojelun ja valvonnan edistämiseksi jatketaan matemaattisten mallien soveltamista vedenotamoalueiden virtaussuhteiden ja ainepitoisuuksien sekä lika-aineiden kulkeutumisen kuvaamisessa; esimerkiksi tapauksena on muun muassa Kärkölän saastunut pohjavesialue. Tutkimusohjelmassa jatkuvat myös yhdessä tielaitoksen kanssa tehtävä tutkimus tiesuolauksen vaikutuksista pohjaveden laatuun sekä Maanigan koealueella lysimetrikokeet lannoituksen vaikutuksista pohjaveden typpipitoisuuteen. Uusina hankkeina aloitetaan haja-asutuksen vedenhankintatekniikan kehittäminen sekä soran- ja hiekanottoalueiden jälkihoitotutkimus.

2.1.5 Teollisuuden ja yhdyskuntien ympäristövaikutukset

2.1.5.1 Metsäteollisuuden ympäristönsuojelu

Ympäristöministeriön, Suomen Metsäteollisuuden Keskusliiton ja Maj ja Tor Nesslingin säätiön rahoittamana alkoi 1989 laaja Metsäteollisuuden ympäristönsuojelun tutkimus- ja kehittämisohjelma (SYTYKE-ohjelma), johon myös vesi- ja ympäristöhallinto osallistuu.

Vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksen vuoden 1991 tutkimusohjelmaan kuuluu viisi metsäteollisuuden jätevesien ravinne- ja kiintoainekuormituksen vähentämistä sekä fosforin ja typen poiston mikrobiologisia perusteita tutkivaa hanketta. Vedenlaaturekisterin avulla ryhdytään selvittämään sellu- ja paperitehtaiden alapuolisten vesistöjen veden laatua ja käyttökelpoisuutta ja niiden riippuvuutta kyseisten tehtaiden jätevesikuormituksesta. Tutkimukset aloitetaan myös sellun valkaisuusta peräisin olevien klooriyhdisteiden taseesta vesistöissä ja klooriyhdisteiden vaikutuksista kaloihin.

2.1.5.2 Jätevesien käsittely

Merkittävä osa tutkimuslaitoksen jätevesitutkimuksesta tehdään SYTYKE-ohjelmassa. Muuta jätevesien käsittelyn tutkimusta on suunnattu siten, että se tuottaa tietoa erityisesti Itämeren suojelusopimuksen velvoitteiden täyttämistä varten sekä haja-asutuksen jätevesikuormituksen vähentämistä varten.

Keskeisin on hanke, jossa selvitetään yhdyskuntien jätevesien **typen poiston** tekniset mahdollisuudet ja kustannukset Suomessa. Typenpoistotutkimuksia tehdään teknisessä mittakaavassa yhteistyössä Helsingin ja Espoon kaupunkien kanssa; osa tutkimuksista toteutetaan vesi- ja ympäristöhallituksen **Suomenojan tutkimusasemalla**. Käytännön sovellusten kannalta tärkeä projekti on myös **pienimuotoiseen** jätevesien käsittelyyn sopivan tekniikan kehittäminen. Tutkimuslaitos osallistuu myös **kalankasvatuksen vesistökuormituksen vähentämistä** koskevaan yhteisprojektiin, jossa tutkitaan uusia laitosratkaisuja sekä ulkoista jätevesien ja lietteiden käsittelytekniikkaa. Uusi tutkimus aloitetaan **yhdyskuntajätevesilietteiden haitta-aineiden analytiikan kehittämiseksi** ja yhtenäistämiseksi; hankkeeseen sisältyy vertailunäytetutkimuslietteiden raskasmetallipitoisuuksista.

Lisäksi tutkimuslaitos osallistuu jäte- ja juomaveden puhdistusteknologian kehittämiseen Neuvostoliiton Itämeren alueen kaupungeissa.

2.1.5.3 Kiinteät jätteet

Vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksen jo viiden vuoden ikään ehtinyt jätteidöntutkimus kehittyy vuonna 1991 edelleen sekä määrällisesti että laadullisesti. Tutkimusta keskitetään kysymyksiin, joissa tutkimuksen tarve ja vaikuttavuus ovat suurimpia. **Hakuninmaan maa- ja jätelaboratorion** varustamista jätteiden sekä niiden ympäristövaikutusten ja käsittelyn tutkimukseen jatketaan. Erityisesti kehitetään jätteiden analyttistä tutkimusta yhdessä tutkimuslaboratorion kanssa.

Jätteiden sekä niiden vaikutusten ja hallinnan tarkastelussa kiinnitetään **huomiota kokonaisuuksien hahmottamiseen**, ilmiöiden välisten toiminnallisten yhteyksien ja syiden selvittämiseen sekä ongelmien määrällisten suhteiden arviointiin (jätehuollon kehittämisohjelmaa palvelevan tutkimustiedon tuotanto, jätteiden vähentämisentaloudelliset yhteiskunnalliset näkökohdat). Vanhoista hankkeista jatkavat **saastuneiden maa-alueiden riskien hallintaa**, kaatopaikkojen **suotovesien käsittelyä** ja jätealueiden **kaasujen orgaanisia haitta-aineita** koskevat tutkimukset. Uusina hankkeina alkavat jätehuollon **metallivirtojen tutkimus**, **kaivosten jätealueiden pohja- ja pintavesikuormituksen arviointi** sekä lopetetun **kaatopaikan pintakäsittelyä** selvittävä tutkimus.

Jätetutkimusryhmän **voimavarat** saadaan yhä pääosin ympäristöministeriön sitomattomasta tutkimusrahoituksesta. Myös tutkimuslaitoksen omia voimavaroja vastuualueella lisätään, ja toimintaa vakinaistetaan kehittämissiistysten ja lakisääteisen asiantuntija-aseman mukaisesti. Erityisesti kehitetään tutkimuksen **tietohuoltoa**, mukaan lukien kansainväliset yhteydet, tietojärjestelmät, tulostustoiminnot ja koulutus.

2.1.6 Hajakuormituksen vesistö- ja pohjavesivaikutukset

2.1.6.1 Maatalous

Vesistöihin ja pohjavesiin kohdistuvan hajakuormituksen suhteellinen osuus on kasvanut teollisuuden ja yhdyskuntien jätevesikuormituksen vähentyessä. Maatalouden tehostuminen ja kemikalisoituminen ovat tehneet siitä merkittävän ympäristön kuormittajan Suomessa. Voimassa olevilla maatalousohjelmilla on toteutuessaan tuntuvia vaikutuksia niin hydrologisiin oloihin kuin vesien tilaan.

Tarkistetun, vuoteen 2010 ulottuvan **salaojituksen tavoiteohjelman** mukaan salaojitettun pellon määrä kasvaa noin 1,1 miljoonasta hehtaarista (1989) noin 1,6 miljoonaan hehtaariin (2010). Vaikka uusi tavoiteohjelma on vaikutuksiltaan aiempaa SARA-ohjelmaa lievempi, merkitsee sekin suurta ja vesien kannalta tärkeää muutosta Suomen maankäyttöoloihin. Meneillään oleva peltojen kuivatus-tilan tutkimus onkin yksi maatalouden vesiensuojelututkimuksen keskeisiä tehtäviä.

Vuonna 1988 aloitettu **Maatalous ja vesien kuormitus-yhteistutkimus (MAVERO)** jatkuu vuoden 1991 loppuun. Kuormituksen suuruutta koskevissa tutkimuksissa selvitetään eri viljelymenetelmien ja suojavyöhykkeiden vaikutuksia kenttäkokeilla ja simulointimallien avulla. Lisäksi tutkitaan pelloilta tulevan kuormituksen kulkeutumista jokivesistöissä selvittämällä kuinka suuri osa kuormituksesta sedimentoituu jokiuomaan ja arvioimalla uomaeroosion merkitystä.

Vesistövaikutusten tutkimuksessa keskeisiä kysymyksiä ovat **fosforin käyttökelpoisuus** leville sekä maatalouden osuus järvien rehevöitymisprosesseissa. Mallien kehittämällä ja soveltamisella on keskeinen sija vesistötutkimuksissa. Myös ilmastomuutosten vaikutus pyritään ottamaan malleissa huomioon (kuva 2).

2.1.6.2 Metsätalous ja turvetuotanto

Metsätalouden vesistövaikutusten selvittämiseksi on 1990 aloitettu laaja maa- ja metsätalousministeriön ja ympäristöministeriön koordinoima **viisivuotinen tutkimusohjelma (METVE)**, johon vesi- ja ympäristöhallinto osallistuu.

Metsätalouden vaikutusten tutkimuksessa ovat painopiste-alueita **laaja-alaisten maankäyttömuutosten** kuten ojituksen, avohakkuun, lannoituksen ja aurauksen vesistövaikutukset. Erityisesti täydennys- ja kunnostusojitukset ovat muodostumassa mittaviksi ja vaativat runsaasti tutkimuksia sekä vaikutusten selvittämiseksi että haitallisia seurauksia vähentävien ja ehkäisevien keinojen kehittämiseksi.

Metsätalouden vaikutusten tutkimukset ovat tyypillisesti monitieteisiä. Luotettavat **valumatiedot** ovat välttämätön lähtökohta kuormituksen selvittämiseksi, ja yhteistyön hydrologisen ja vesien muuta tilaa

koskevan tutkimuksen välillä on oltava tiivistä. Hydrologisten vaikutusten lisäksi tutkimuslaitoksen vuoden 1991 projekteissa tutkitaan metsätaloustoimenpiteiden vaikutuksia orgaanisen aineen ja ravinteiden huuhtoutumiseen, avohakkuun vaikutuksia erityisesti typen huuhtoutumiseen sekä ojituksen vaikutusta suo-ekosysteemistä huuhtoutuvan hiilen määrään. Myös turvetuotanto on maassamme paikallisesti merkittävä vesistöjen kuormittaja, jonka vaikutuksia tutkitaan yhdessä tutkimuslaitoksen hankkeessa.

2.1.6.3 Muu hajakuormitus

Kyrönjoella selvitetään rikki- ja alumiiniyhdisteiden huuhtoutumismekanismeja alunamailla. Tutkimuksessa kehitetään matemaattinen malli tulvasuojelun suunnittelun, vesistötöiden ohjauksen ja käyttötoiminnan apuvälineeksi. Vuoden 1991 tutkimusohjelmalla osallistutaan myös turkistarhojen vesiensuojelun ja jätehuollon kehittämiseen.

2.1.7 Luonnonsuojelututkimus

Luonnonsuojelututkimusyksikön toimintaa laajennetaan ja tehostetaan. Tutkimusten koordinoimiseksi on valmistumassa tutkimusohjelma.

Vanhojen luonnonmetsien inventointia jatketaan edelleen, mutta painopiste siirtyy maastoinventointeihin, käytävissä olevien tiedostojen analysointiin ja satelliittikuvien tulkintaan. Myös puustojen rakennetyypittely aloitetaan. Uhanalaisten lajien suojeluohjelmien laatimisen edellyttämiä ekologisia tutkimuksia tehdään edelleen etenkin heikosti tunnetuista eliöryhmistä kuten hyönteisistä, putkilokasveista, sienistä, itiökasveista ja jäkälästä. Ystävyyden luonnonsuojelualueella aloitettuja tutkimuksia jatketaan. Keskeisiä tutkimusaloja ovat Kostamuksesta ja muista päästölähteistä peräisin olevan raskasmetallilaskeuman kartoitus sekä satelliittikuvatulkintaan perustuvabiotooppikartoitus. Saimaannorpan suojelua varten selvitetään rantajäiden prosesseja. Turun ja Porin sekä Vaasan lääneissä inventoidaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaita kallioalueita. Luonnon virkistyskäyttöä ja ulkoilua koskeva tutkimus aloitetaan. Yhdennetyn seurannan tarvitsemat tutkimukset integroidaan luonnonsuojelututkimukseen muun muassa puustotutkimuksen osalta.

Muita luonnonsuojelututkimuksia käynnistetään tarvittaessa sitä mukaa kuin alan tutkimusohjelma laajenee. Lisäksi järjestetään tutkimuksen kehittämistä tukevia seminaareja ja tutkijatapaamisia.

2.1.8 Maatutkimus

Maatutkimus käsittää maa- ja vesirakenteiden tutkimuksen sekä vesi- ja ympäristöhallinnon tehtävien edellyttämän maatutkimustoiminnan. Maatutkimusta hoitaa teknillisen

tutkimustoimiston **maatutkimusryhmä**, jolla on käytössään osa vesi- ja ympäristöhallituksen Hakuninmaan laboratoriorakennuksessa sijaitsevaa **maa- ja jätelaboratoriota**. Vuoden 1991 tutkimusprojekteissa kehitetään **pehmeiköille** perustettavien maapatojen laskentamenetelmiä ja maapatojen routasuojauksen suunnitteluperusteita.

2.1.9 Kehittämistoiminta

Ympäristöntutkimuksen ja -seurannan tavoitteenasettelu, menetelmät ja laitteet ovat voimakkaassa kehitysvaiheessa, ja tämä näkyy myös vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksen menetelmäkehittely-, standardisointi- ja muiden kehittämisprojektien suurena määränä (34 hanketta).

2.1.9.1 Menetelmien kehittäminen ja käyttöönotto

Vesi- ja ympäristöhallinnon tutkimustoimintaa arvioineen kansainvälisen asiantuntijaryhmän tärkeimpiä ehdotuksia oli hallinnon hoitamien **vesiseurantojen sisällön ja toteutuksen tarkistaminen**. Tähän on ryhdytty ympäristöministeriön vesiasiaan toimiston johdolla. **Pintavesien happamoitumisen** seurantaan luodaan viidestä osaohjelma-
sta (pienien järvien vuosiseuranta, järvien biologinen seuranta, virtaavien vesien seuranta, ECE:n ilman epäpuhtauksien vesistövaikutusten arviointi- ja seurantaohjelma, ekstensiivinen järviseuranta) koostuvaa kokonaisuutta. **Pintavesien neutralointia** koskevan päätöksenteon avuksi ryhdytään kehittämään asiantuntija-järjestelmää; työssä myös inventoidaan arvokkaimmat happamoitumisherkät pintavedet ja arvioidaan niiden kalkitustarvetta.

Pinta- ja rannikkovesien tutkimukseen ja seurantaan soveltuvien **biologisten** tutkimus- ja indikaattorimenetelmien kehittämistä jatketaan. **Terrestristä biologista** seuranta kehitetään osana ympäristön yhdenmetyt seurannan (YYS) ohjelmaa. Edelleen jatkuu myös **maa-alueiden ympäristömyrkköseurannan** (terrestrisen alueen eliöt ja maaperä) suunnittelu.

Mikrobiologian käyttöä pyritään lisäämään sekä tutkimuksessa että ympäristön tilan seurannassa. Tutkimuslaitoksen ohjelmassa on projekti, jossa pyritään löytämään **ympäristön seurantaan** sopivia **mikrobiologisia indikaattoreita**. Uutena hankkeena aloitetaan tutkimus mikrobiologisista menetelmistä, joilla voidaan arvioida kemikaalien vaikutuksia maaperään ja sen biologiseen aktiivisuuteen.

Tutkimuslaboratorion muutto uusiin tiloihin Hakuninmaalle loi mahdollisuudet täydentää ja parantaa kemiallisiin ympäristömäärityksiin tarvittavaa tutkimusvälineistöä. Vuonna 1991 jatketaan muun muassa vesinäytteiden metallimääritysten analysoinnin siirtoa **aluelaboratorioille** (Hevy, KSvy, Ouvy) ja PKvy:lle. Hevy:lle hankitaan AAS-laite ja Ouvy:lle orgaanisen hiilen määrityslaite. Menettelyllä tehdään tutkimuslaboratoriossa tilaa uusille, vaativille kemiallisille määrityksille, joita ovat muun muassa neste- ja ionikromatografia ja ICP-

tekniikka sekä vähitellen myös massaspektrometria. Erityisesti uudet tutkimusalueet, jätehuollon ja kemikaalien tutkimus, edellyttävät, että ympäristöviranomaisilla on käytettävissään kehittyntä, nykyai-kaista analysointitekniikkaa. Kemiallisen analytiikan uutena kehittämishankkeena alkaa muun muassa orgaanisten yhdisteiden eristäminen kiinteistä näytteistä. Tärkeänä kehittämishankkeenajatuksena on kemiallisten kokeellisten menetelmien käyttöönotto vesi- ja ympäristöhallinnossa.

2.1.9.2 Menetelmien standardisointi

Biologisia ja mikrobiologisia menetelmiä standardi- soidaan vesi -ja ympäristöhallituksen asettamissa biologian, mikrobiologian ja toksisuustestauksen työryhmissä, jotka osallistuvat sekä pohjoismaiseen että kansainväliseen yhteistyöhön.

Kemiallisten menetelmien standardisoinnissa on tähän asti lähinnä pohjoismaisen yhteistyön pohjalta laadittu kansallisen yhteysryhmän avulla vesitutkimuksiin sopi- via menetelmästandardeja. ISO:n Water Quality -komitean (TC 147) työtä on seurattu ja soveltuvin osin hyödyn- netty suomalaisiksi standardeiksi. Vuoden 1990 lopulla kansallisia (SFS) fysikaalis-kemiallisia standardi- menetelmiä oli julkaistu 49. Tutkimuslaboratorio pyrkii testaamaan standardiluonnoksissa esitetyt menetelmät, jotta Suomen oloihin sopimattomia standardeja ei hyväksyttäisi.

Standardisointityössä on lähivuosina tapahtumassa suuria muutoksia. **Europpalainen standardisoimisorganisaatio CEN** on ottamassa ohjelmistoonsa myös veden laadun tutki- muksissa tarvittavien menetelmien standardisointia. CEN:in jäsenenä Suomen tulee tietyn ajan sisällä vahvis- taan hyväksytyt CEN:in standardit kansallisiksi standar- deiksi. Jotta nämä standardit olisivat Suomessa käyttö- kelpoisia, on myös niiden laadintatyöhön osallistuttava. Käytännössä tämä merkitsee pohjoismaisen yhteistyön merkityksen vähenemistä. Kuitenkin halutaan jossakin muodossa jatkaa pohjoismaista yhteistyötä, jotta kan- nanotot ISO:ssa ja CEN:issä olisivat yhdenmukaisia ja Pohjoismaiden kannalta tarkoituksenmukaisia.

Maaperän suojelussa tarvittavien tutkimusmenetelmien standardisointia tehdään ISO:n Soil Quality -komiteassa (TC 190). Tässä työssä Suomi on toistaiseksi mukana tarkkailijana, mutta vähitellen alan standardisointi tulee tärkeäksi myös meillä.

2.1.9.3 Muu kehittäminen

Kemikaalien ja kemikaalivahinkojen tutkimukselle vesi- ja ympäristöhallinnossa laaditaan 1991 kehittämis- suunnitelmat.

Hakuninmaan tilat tietoyhteyksineen antavat mahdollisuu- den kehittää aikaisempaa tehokkaammin vesi- ja ympäris- töhallinnon laboratorioiden näytekirjanpitoa ja tulos- tusta. Automaattinen näytekirjanpitojärjestelmä pyritään saamaan käyttöön vuoden 1992 loppuun mennessä koko vesi-

ja ympäristöhallinnossa.

Laboratoriotyön luotettavuuden valvontaan ollaan useassa maassa panostamassa huomattavasti enemmän voimavaroja kuin aikaisemmin. Vesitutkimusten tulosten valvonnassa Suomessa on pitkät perinteet, sillä työtä on tehty jo 1960-luvun alusta lähtien. **Julkisen valvonnan alaisten vesitutkimuslaitosten** valvontaa jouduttaneen kehittämään eurooppalaisten linjojen (OECD ja CEN) mukaan ja Suomen koordinaatioelimen Teknillisen tarkastuskeskuksen antamien ohjeiden mukaisesti. Tutkimuslaboratoriolle valmistuu laatukäsikirja ja laboratorio **akkreditoidaan** testauslaboratorioksi 1991. Ohjelmavuonna aloitetaan aluelaboratorioiden akkreditoinnin valmistelu; aluelaboratoriot akkreditoitaneen 1992.

2.1.10 Tutkimuspalvelut

Tutkimuspalvelut ja vesi- ja ympäristöhallinnon yksiköille ja ulkopuolisille tarjoavat tutkimuslaitoksen hydrologian toimisto, maatutkimusryhmä ja tutkimuslaboratorio.

Hydrologisia palvelututkimuksia tehdään tilausten mukaan useilla tutkimusalueilla. Toiminnan volyymi on kuitenkin suhteellisen pieni verrattuna muuhun tutkimukseen, minkä vuoksi useita erillisiä palveluprojekteja ei katsota enää tarvittavan. Laajin palvelumuoto, tulvatilanteiden toistuvuuden arviointi, jatkaa omana hankkeenaan.

Maatutkimuspalvelut käsittävät vesi- ja ympäristöhallinnon vaativimpien maa- ja vesirakenteiden geoteknisen suunnittelun, rakentamisen laadunvalvonnan ja rakenteiden turvallisuuden valvonnan. Lisäksi annetaan maaperälausun tojamm. vesioikeuskäsittelyä varten. Suunnittelu- toiminnan lisäksi maatutkimuspalveluihin luetaan vesi- ja ympäristöhallinnolle patoturvallisuusviranomaisena kuuluvat asiantuntijatehtävät, jotka sisältävät patokohtaisten raporttien tarkastusta ja patoturvallisuusjärjestelyjen kehittämistä.

Tutkimuslaboratorion yhtenä tehtävänä on palvella vesi- ja ympäristöhallinnon yksikköjä kemiallisessa erityisanalytiikassa silloin, kun näitä määrityksiä ei voida tehdä piiri- tai aluelaboratorioissa. Laboratorio tekee erityismäärityksiä (mm. AOX, TOC, orgaaniset yhdisteet, kalojen ja biologisen materiaalin raskasmetallimääritykset, alumiinin fraktiot ja syanidit) tutkimusohjelman mukaisesti. Tutkimusohjelmaan kirjaimattomat työt on aina sovittava laboratorion ao. vastuuhenkilön kanssa. Tutkimuslaboratorio pyrkii myös avustamaan muita viranomaisia silloin, kun sen asiantuntemusta tarvitaan vahinko- ja valvontatapausten selvittelyssä. Ongelmana on ollut tällaisten analysointitehtävien aiheuttamien kustannusten kattaminen.

2.1.11 Voimavarat

Vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksen koordinoimiin hankkeisiin käytetään 1991 voimavaroja **taulukkojen 1 ja 2** osoittamalla tavalla. (Lukuihin eivät sisälly kohdan 2.2.14 taulukon 3 voimavarat.)

Taulukko 1. Tutkimuslaitoksen koordinoimiin hankkeisiin vuonna 1991 käytettävä henkilötöypanos. A1= tutkijatyövuodet, A2= muut henkilötöyvuodet. (Luvut sisältävät pysyvän henkilökunnan ja pysyväisluonteiseksi katsottavia tehtäviä hoitavan projektihenkilöstön.)

Yksikkö																									Työvuodet tutkimuskokonaisuuksittain (htv/v)																								
Ilmakehän muutosten vaikutukset		Pintavesien määrä		Vesien tila ja veden laatu		Pohjavesien suojelu ja käyttö		Teollisuuden Hajakuormituksen yhdysk. ymp.vaik.		Luonnon-suojelu		Maatutkimus		Kehittämistoiminta		Tutkimus-palvelut		Yhteensä																															
A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2																												
5	3	7	4	10	4	9	3	15	10	8	4	13	2	2	1	17	6	3	12	89	49																												
Hevy	1			0,1	0,5		0,5		1		1						0,1			0,1	4																												
Tuuy				0,1	0,3	0,9	0,8	0,1	0,1	0,2	2									1	3																												
Tavy	0,5			1				3												5																													
Kyvy				1	0,1			2	0,1											3	0,2																												
Mivy				1	0,2											0,1				1	0,2																												
Kuuy				0,1	0,4	0,1	0,4			0,2										0,2	1																												
PKvy			0,2	0,8	0,3	0,6	0,2			2	3	0,3	0,1			0,1	0,3			3	5																												
Vavy				1	0,8					3					0,1					1	4																												
KSVy	1									0,2						0,2	0,3			0,2	1																												
Kovy										0,3										0,3																													
Ouvy				1	0,5					1	1									2	2																												
Kavy			0,1	0,2	0,1	0,1				0,1	2						0,2			0,3	2																												
Lavy										0,1	0,4					0,1	0,2			0,2	0,6																												
Yht.	6	5	7	5	16	7	10	5	20	11	12	17	13	2	2	1	17	7	3	12	106	72																											

Taulukko 2. Tutkimuslaitoksen koordinoimien hankkeiden menot vuonna 1991. B1= VYH:n budjetin mukainen rahoitus, B2= VYH:n budjetin ulkopuolinen rahoitus.
(Menoihin eivät sisälly tutkimuksen vastuualueelle kohdistamattomat VYH:n hallintomenot tms. menot.)

Yksikkö		Menot tutkimuskokonaisuuksittain (1 000 mk/v)																			
Ilmakehän muutosten vaikutukset		Pintavesien määrä		Vesien tila		Pohjavesien suojelu ja käyttö		Teollisuuden ja yhdysk. ymp.vaik.		Hajakuormi- tuksen vaik.		Luonnon- suojelu		Maatutkimus		Kehittämis- toiminta		Tutkimus- palvelut		Yhteensa	
B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2
VVL	800	2900	2500	400	2600	1300	3100	4300	2200	1600	2400	600	2200	1000	4500	1300	3000	24000	12700		
Hevy	200				100		70	200		200					30			800			
Tuuy					60		250	30		260								600			
Tavy	120				240			720										1100			
Kvyv					220			380										600			
Mivy					200	150									20			200	200		
Kuvv					60		70			30								200			
PKvy			200		200	50	30			400	250	100			70			1000	300		
Vavy					400					400				30				800			
KSVY	100									15					45			200			
Kovy										40								<100			
Ouvy					200					400								600			
Kavy			40		30					30	100				20			100	100		
Lavy										80					40			100			
Yht.	1200	2900	2800	400	4300	1500	3500	5600	2200	3500	2800	700	2200	1000	4700	1300	3000	30300	13300		

2.2 YHTEENVETO ALUEELLISESTA TUTKIMUKSESTA

2.2.1 Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri

Alueellinen tutkimustoiminta on lähinnä piirin muuta toimintaa tukevaa ja palvelevaa. Keskeisimpänä tavoitteena on tehostaa tulosten hyväksikäyttöä mm. erilaisten mallien avulla. Porvoon edustan merialueen tilasta ja kuormituksesta laaditaan yhteenveto ja arvioidaan käytettyjen tutkimus- ja tarkkailumenetelmien tarkoituksenmukaisuus. Pernajan merialueella pyritään selvittämään kalanviljelyn osuus merialueen kuormituksessa ja rehevöitymisessä. Rusutjärvellä jatketaan tehokalastuksen vaikutusten selvittämistä.

Valvontatutkimusten tarve on erityisen suuri Helsingin piirin alueella. Viime aikoina on tullut esiin useita laajoja likaantumistapauksia, joiden selvittäminen on vaatinut runsaasti resursseja. Vuonna 1991 jatketaan Vanajavedessä Hämeenlinnan alueella kloorifenolien ja PCB-pitoisuuksien selvittämistä alueen pohjaeläimistä. Kloorifenolien esiintymisen seuranta pinta- ja pohjavesissä jatketaan mm. Kärkölässä. Vanhojen saha-alueiden vaikutuksia vesistöissä pyritään selvittämään myös simpukoiden avulla. Jätevesien myrkyllisyystutkimuksia jatketaan tärkeimmillä kohteilla.

Suunnittelua palvelevaa tutkimusta tehdään mm. lintuvesien kunnostuskohteilla sekä muilla suunnittelukohteilla. Laajin ja resursseja runsaasti vaativa työ liittyy käynnissä olevien arvokkaiden pienvesien inventointeihin ja selvityksiin. Vesistörakentamisen vaikutusten selvittämiseksi jatketaan ennakkotutkimuksia Tarpianjoella. Taasianjoella ja eräillä pienemmillä rakennuskohteilla jatketaan töiden vaikutusten seurantaa.

Tärkein kehittämistyö liittyy aluelaboratoriotoiminnan aloittamiseen ja kehittämiseen.

2.2.2 Turun vesi- ja ympäristöpiiri

Piirin alueellinen tutkimustoiminta painottuu vesiluonnon ja vesistöjen tilan selvityksiin ja seurantaan. Veden määrää ja laatua seurataan joissa, järvissä, merialueella ja tärkeillä pohjavesialueilla. Ohjelmia tarkistetaan piirin muuta toimintaa tukeviksi ja palveleviksi. Lisäksi huomattava osa alueellisen tutkimuksen voimavaroista käytetään valvontaa palveleviin tehtäviin. Vesi- ja ympäristöpiiri varmistaa omin valvontatutkimuksin vesistöjä kuormittavien teollisuuslaitosten jätevesien määrää ja laatua mittaavan velvoitetarkkailun luotettavuutta. Piirissä testataan lisäksi teollisuusjätevesien ja kaatopaikkojen valumavesien myrkyllisyyttä biotestein. Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamojen mahdollisimman tehokasta toimintaa edistetään omin seurantatutkimuksin ja opastustyöllä. Ennakoimattomat onnettomuustapaukset, kalakuolemat, leväkukinnat sekä muiden viranomaisten virka-apupyynnöt vaativat osan alueellisen tutkimuksen voimavaroista.

Järviekosysteeminä hyvin tutkitun Säkylän Pyhäjärven ekologinen mallintaminen aloitetaan. Lounais-Suomen savialueiden hajakuormituksen vaikutuksia arvioidaan ja kalankasvatuksen vesistövaikutusten selvittämistä jatketaan myös rannikkovesien virtausoloja tutkimalla.

Pohjanlahden teemavuonna 1991 merialueen intensiiviseurantaa tehostetaan ja Kokemäenjoen suistoalueella selvitetään entistä laajemmin joen mukanaan tuoman ainemäärän käyttäytymistä. Vesiensuojelumaksuista saadulla rahoituksella selvitetään puunjalostusteollisuuden orgaanisten klooriyhdisteiden määrää ja laatua jätevesissä, esiintymistä purkuvesistöissä sekä mahdollisuuksia päästöjen vähentämiseen. Simpukkasumputuksia puunjalostustehtaiden jätevesien vaikutusalueilla jatketaan.

Lääninhallitus on pitänyt tärkeänä lintuvesien tilan selvityksiä, eräiden kunnostusta vaativien vesi- ja suoalueiden perusselvityksiä, kaatopaikkojen ympäristöselvityksiä sekä mm. pienimuotoisen ruoppaustoiminnan vaikutusselvitystä. Näiden tekoon varaudutaan voimavarojen sallimassa laajuudessa. Suunnittelun toimialan kanssa jatketaan kunnostuskohteiden tilan selvityksiä. Haja-asutusalueiden ja eräiden maaseututaaajamien vedenhankinnan edistämiseksi piiri etsii sopivia pohjavesialueita, suorittaa koepumppauksia ja tekee veden laatuanalyysyjä.

2.2.3 Tampereen vesi- ja ympäristöpiiri

Tampereen vesi- ja ympäristöpiirissä tehdään vesien ja muun ympäristön käyttöä, hoitoa ja suojelua palvelevaa tutkimusta, jonka tulokset palvelevat paitsi piirin omia myös valtakunnallisia tarpeita. Keskeiseen asemaan piirin tutkimuksessa on viime vuosina noussut vedenlaatumallien kehittäminen, joka muodostaa rungon piirissä tehtävälle vesientutkimukselle. Mallien avulla vesistöjä voidaan tarkastella kokonaisuuksina ja niinpä kehittämistyössä kiinnitetään huomiota sekä mallien virtaus- että vedenlaatuosaan. Tutkimuksen keskeisiä aiheita ovat mm. metsäteollisuuden, maa- ja metsätalouden sekä soiden hyväksikäytön vaikutukset vesistöihin ja muuhun ympäristöön. Vaikutusten selvittämiseksi tutkitaan ekosysteemin keskeisiä prosesseja, joiden kuvaus sisällytetään malleihin.

Myös tekninen tutkimus on ollut tärkeässä asemassa Tampereen vesi- ja ympäristöpiirissä. Vuonna 1991 keskitytään metsäteollisuuden kuormituksen vähentämismahdollisuuksien selvittämiseen. Jätehuollon tutkimuskohteina ovat saastuneet maa-alueet ja niiden kunnostusmenetelmät sekä lietteiden käsittely.

Piirin tutkimuksessa käytetään vesi- ja ympäristöhallinnon omien voimavarojen lisäksi projektirahoitusta, jota ainakin toistaiseksi on saatu kohtalaisen hyvin. Piirin tutkimukselle on ominaista myös vilkas yhteydenpito ulkomaalaisiin tutkijoihin.

2.2.4 Kymen vesi- ja ympäristöpiiri

Kymen vesi- ja ympäristöpiirin tutkimustehtävät painottuvat merialueeseen (muun muassa yhteishanke Neuvostoliiton kanssa itäisen Suomenlahden tilan seuraimiseksi), Saimaan kuormitettuun eteläosaan sekä teollisuusjätevesiin. Nämä tehtäväalueet sisältävät paitsi normaalin seurannan, myös useita projektityypisiä tutkimuksia ja ennalta ohjelmoimattomia töitä, kuten leväkukintojen ja onnettomuustapausten selvityksiä.

Saimaan ekologinen yhteistutkimus sisältää Kymen piirin osalta lähinnä virtaustutkimuksia. Nämä liittyvät sekä Saimaan syväväylän riskialueiden peruskartoituksiin että Etelä-Saimaan virtausmallityöhön. Metsäteollisuusjätevesien käsittelyyn liittyvät tutkimukset ja seurannat jatkuvat Kymen vesi- ja ympäristöpiirissä.

Yhteistyö lääninhallituksen kanssa lisääntyy. Keskeisinä aihealueina ovat kemikaali- ja myrkkypäästöt sekä onnettomuustapausten selvittelytyöt.

2.2.5 Mikkelin vesi- ja ympäristöpiiri

Saimaaseen liittyvä tutkimus on tärkeä osa piirin toiminnassa. Saimaan alueen piirien yhteishanketta "Saimaan ekologinen tila" pyritään viemään eteenpäin kaikilta osin - rehevyytaso, pohjakerrostumat ja virtausolot - rahoitusvaikeuksista huolimatta. Saimaata tutkitaan myös yhteistyössä korkeakoulujen kanssa. Tähän liittyen jatkuu "Suurjärvien biomonitorointimenetelmien kehittäminen Saimaalla" -hanke, jolla on yhtymäkohtia em. piirien yhteiseen hankkeeseen.

Toinen tärkeä alueellisen tutkimuksen hanke on kunnostusojituksen vesiensuojelututkimus, jonka kalibrointivaihe kahdella koealueella jatkuu. Metsätalouteen liittyvät myös METVE-projektin pohjakerrostumatutkimukset, joita tehdään piirin toimesta. Haitallisten levälajien esiintymisen ja ekologian tutkimushankkeet ovat myös alueellisesti tärkeitä.

Kalastuspiirin raputalousprojektin vesistöosa muodostaa merkittävän yhteistyökohteen. Myös vesien kunnostukseen ja luonnonsuojeluun liittyvät biologiset tutkimukset ja selvitykset ovat tärkeä alueellisen tutkimuksen kohde ja niitä tehdään yhteistyössä lääninhallituksen kanssa. Edelleen pohjasedimenttitutkimuksia tehdään alueelliseen yhteistyöhön liittyen koko Järvi-Suomen alueella.

2.2.6 Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri

Alueellisena tutkimuksena jatketaan Rautavaaralla jokivesien happamoitumis selvitystä, johon liittyy mahdollinen kalkituskokeilu. Samoin jatketaan kunnostettujen jokireittien kalataloustutkimusta sekä Kal-

lio- ja Toiviaisjärven hajakuormitus selvitystä, mihin liittyy kunnan järjestämää maatalouden ympäristön-suojeluneuvontaa tiloilla.

Vesien suojelumaksuvaroilla jatketaan Kallaveden happimalli -tutkimusta sekä tutkitaan kuormitetun alueen (Kallavesi) sedimenttien fosforikiertoa.

Kalataloudellisesti ja luonnonsuojelullisesti arvokkaiden pienvesien inventointia jatketaan maastokäynteillä ja jatkotoimenpiteiden suunnittelulla.

Saimaan ekologisen tilan yhteistutkimukseen osallistutaan seuraamalla rehevyyttä Kallaveden - Suvasveden alueella. Kallaveden happimalli -selvitys tukee hanketta.

Palvelututkimuksissa selvitetään piirin suunnitteluhankkeita varten kohteiden luonnontilaa ja toimenpiteiden vaikutuksia useissa kohteissa. Rakentamishankkeiden vaikutuksia tarkkaillaan vesistöjärjestelykohteissa. Valvontatoimintaa varten seurataan puhdistamoiden ja vesilaitosten toimivuutta sekä tutkitaan valvontatapauksia.

Jätehuoltoon liittyvinä tutkimuksina jatketaan saastuneiden maa-alueiden selvityksiä saha- ja teollisuuskaatopaikka-alueilla ja pyritään aloittamaan yhdyskuntajätteen kaatopaikkojen tilan selvitys.

2.2.7 Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri

Tutkimustoiminnassa keskeisellä sijalla ovat metsätaloustoimenpiteiden vaikutusten tutkimukset, joita jatketaan Nurmes-tutkimuksessa hydrologisten, vesikemiallisten sekä vesibiologisten vaikutusten tutkimuksin. Metsätaloustoimenpiteiden ympäristövaikutusten tutkimuksia tehostetaan yhteistutkimuksina. Piiri osallistuu METVE-projektiin (metsätalouden vesistövaikutusten tutkimus).

Liperin koekentällä jatketaan tutkimusta peltoviljelyn aiheuttaman vesistökuormituksen vähentämisestä ja lietelannan huuhtoutumistutkimus raportoidaan. Huuhtoutumistutkimuksia jatketaan myös Tohmajärven koekentällä.

Luonnonsuojelututkimuksissa suunnataan voimavaroja mm. Kolin luonnonsuojelututkimukseen ja aloitetaan kulttuuribiotooppitutkimus. Uhanalaisten lajien sekä vanhojen metsien tutkimuksiin osallistutaan sekä tutkitaan soiden luonnontilaan palauttamista. Luonnonsuojelullisesti ja kalataloudellisesti arvokkaiden pienvesien selvitystä jatketaan.

Pohjois-Karjalan biosfäärialueen perustamisen myötä käynnistetään alueen tutkimustoiminnan yksityiskohtainen suunnittelu useiden tahojen yhteistyönä.

Saimaalla keskitytään rehevyytason ja paleolimnologian tutkimiseen alueen vesi- ja ympäristöpiirien sekä muiden yhteistyötahojen kanssa. Virtaus- ja vedenlaatumalleja käytetään hyväksi vesiensuojelun suunnittelussa ja hankkeiden vaikutusten arvioinnissa. Happamoitumistutkimuksia jatketaan valtakunnallisina ja alueellisina hankkeina.

Tärkeässä asemassa ovat tutkimuspalvelut piirin muille vastuuyksiköille. Ulkopuolisia palvelevia tutkimuksia tehdään mm. kalastuspiirille ja lääninhallitukselle (mm. jätehuoltotutkimuksina).

Laboratoriotoiminnoissa kehitetään mm. metallimäärittystoimintaa, osallistuen aluelaboratoriotoimintaan yhteistyössä Keski-Suomen piirin, muiden itäisten piirien sekä vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksen kanssa.

2.2.8 Vaasan vesi- ja ympäristöpiiri

Kyrönjoen käyttötoiminnan ja tulvantorjunnan vaikutuksia jokiveteen selvitetään laatimalla malli kuivatusvesien happamuuteen vaikuttavista tekijöistä ja happamuuden säätelystä. Happamien rikkimaiden kartoitusta ja niiden kuivatuksesta aiheutuvien ongelmien vähentämismahdollisuuksia selvitetään edelleen. Vesiensuojelua palveleva tutkimus keskittyy alueellisiin erityiskysymyksiin kuten hajakuormitukseen ja turkistarhojen vesistökuormituksen vähentämiseen. Vesistöjärjestelyjen ja säännöstelyjen vaikutuksia, tekojärvien ekologiaa ja virtaavien vesien pohjaeläimistöä tutkitaan useissa projekteissa.

Rannikkovesien tutkimus painottuu Pohjanlahti-vuoden tutkimuksiin yhteistyössä naapuripiirien, vesi- ja ympäristöhallituksen, Merentutkimuslaitoksen ja ruotsalaisten tutkijoiden kanssa.

Pohjanmaan alueellista tutkimusta ja tutkimusyhteistyötä tehostetaan yhteisillä tutkimusprojekteilla Vaasan ja Oulun lääninhallitusten, Kokkolan ja Oulun piirien sekä alueen tutkimuslaitosten ja korkeakoulujen kanssa.

2.2.9 Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiiri

Alueellista tutkimusta tehdään Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiirissä paljolti yhteistyössä vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksen ja Jyväskylän yliopiston kanssa. Keskeisiä teemoja ovat rehevöitymisen selvittämiseen tähtäävät erilaiset menetelmäkehittelyt (perifyton- ja havasmenetelmät) sekä orgaanisten klooriyhdisteiden tutkimiseen liittyvät kokeet. Myös vesiensuojelumaksuilla rahoitetaan alueellista tutkimusta. Aluelaboratoriotyön aloittamiseen ja toteuttamiseen liittyvä tutkimus tulee olemaan olennainen osa Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiirin lähiajan tutkimustoiminnasta.

2.2.10 Kokkolan vesi- ja ympäristöpiiri

Piirissä jatkuvat seuraavat maa- ja metsätalousministeriön rahoittamat tutkimukset: Ähtävänjoen helmisimpukkakannan hoitosuunnitelman laatimiseen ja toteuttamiseen liittyvät tutkimukset; nahkiaisten ympäristötekijöiden (mm. O_2 , pH, Al) selvittäminen toukilla, metamorforoituneilla yksilöillä ja aikuisilla; meritaimenen vedenlaatutekijöiden selvittäminen erityisesti pH:n, Fe:n ja Al:n osalta Lestijärven kaltaisessa humusvedessä (kohteena erityisesti vastakuorittuneet poikaset ja smoltit).

Jos rahoitus järjestyy, tutkitaan soiden geokemiallisten ominaisuuksien, ojituksen ja valumavesien välisiä yhteyksiä. Keskitytään kalatalouden riskitekijöihin (pH, Fe, Al). Edelleen etsitään menetelmää ojituksen aiheuttaman metallikuormituksen mittaamiseksi; testiorganismina käytetään vesisammalta. Myös ojituksen aiheuttaman happamuus- ja metallikuormituksen torjuntatoimia kehitetään ja tutkitaan yhteistoiminnassa metsäntutkimuslaitoksen kanssa.

2.2.11 Oulun vesi- ja ympäristöpiiri

Vuoden 1991 tutkimustyön painopisteitä ovat numeeriset mallit ja ympäristövaikutusten arviointi. Näihin liittyvät työtehtävät pyritään liittämään yhdeksi toisiinsa nojautuvaksi kokonaisuudeksi. Alueellisiin tutkimuksiin tarkoitettu määräraha käytetään tukemaan projekteja, jotka ovat Oulun piirin alueella tärkeitä. Työn laajuutta lisätään tekemällä yhteistyötä naapuripiirien kanssa.

Alueellisen tutkimuksen tärkeä kohdealue on Perämeri rantoineen. Koko merialuetta koskevan kolmiulotteisen mallin kehitystyön antamien valmiuksien pohjalta pyritään kehittämään vedenlaatumallia ja rannikkovyöhykkeen vesien luokittelumenetelmiä vesiensuojelun suunnittelua varten. Lisäksi pyritään kehittämään menetelmiä luonnonsuojelullisesti arvokkaiden ranta-alueiden arvoluokitukseen ja inventointiin. Tämä työ toteutetaan Pohjanmaan vesi- ja ympäristöpiirien alueellisena yhteistyönä.

Tutkimustyössä asetetaan tärkeäksi tavoitteeksi eri alojen integrointi. Siikajoen vesistöalueelle ja Pudasjärven alueen turvetuotantoalueelle kehitetään "management"-tyyppistä mallia, joka ottaa huomioon kaikki tärkeimmät virtaamiin ja veden laatuun vaikuttavat tekijät. Koko Oulun läänin alueelle pyritään kehittämään valmiuksia ja järjestelmiä äkillisten ympäristövaikutusten arvioimiseen. Tämän työn kohteena on ympäristö kokonaisuutena.

2.2.12 Kainuun vesi- ja ympäristöpiiri

Koska Kainuun alueen järvipinta-alasta yli puolet on voimataloudellisesti säännöstelty, ovat säännöstelyn

vaikutusten selvittäminen sekä säännöstelykäytännön kehittämiseen tähtäävät tutkimukset tärkeitä. Turvetuotannon vesistövaikutuksia ja kuormitusta selvitetään pitkäaikaisella tutkimuksella. Luonnonsuojelualueiden tutkimusta jatketaan Ystävyyden luonnonsuojelualueella.

Alueellista happamoitumistilannetta ja raskasmetallilaskeumia selvitetään olemassa olevia aineistoja hyväksikäyttäen, mutta myös havainnointia jatketaan. Metsäteollisuuden päästöjen vaikutusalueella tutkitaan pohjasedimenttien tilaa ja tehdään myrkyllisyystutkimuksia.

Kalankasvatuksen ja hajakuormituksen vaikutusten seurantaan kehitetään uusia menetelmiä. Valvontaa palvelevat selvitykset koskevat pääosin kalankasvatuslaitoksia sekä teollisuuden ja hajakuormituksen ympäristövaikutuksia. Velvoitetarkkailun ja oman laboratoriotoinnin laadun tarkkailua kehitetään.

Ympäristöyhteistyö Neuvosto-Karjalan ja itäisen Suomen kesken vakiintunee ja painottuu ympäristönsuojeluun edistämällä ympäristön tilan tutkimusta ja ympäristön tilasta tiedottamista.

2.2.13 Lapin vesi- ja ympäristöpiiri

Lapin vesi- ja ympäristöpiirin tutkimustoiminnan tavoitteena on tuottaa tietoa, joka edistää Lapin vesien ja ympäristön tuntemusta. Tutkimuksen tulosten tulee olla monipuolisia ja sellaisia, että ne luovat päätöksentekijöille luotettavan perustan oikeiden ja luontoa säästävien ratkaisujen tekemiselle. Tutkimustoiminnassa jatketaan yhteistyötä yliopistojen, korkeakoulujen, lääninhallituksen, Metsäntutkimuslaitoksen, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen, geologisen tutkimuslaitoksen sekä säteilyturvakeskuksen Pohjois-Suomen aluelaboratorion kanssa. Erityisen kiinteää tulee olemaan yhteistyö Oulun vesi- ja ympäristöpiiriin sijoitetun aluelaboratorion kanssa.

Tärkeällä sijalla tutkimusohjelmassa tulevat edelleen olemaan Lapin alueen vesien happamoitumistutkimukset, joskin suuri osa kapasiteetista tällä loholla tulee siirtymään seurantojen puolelle.

Inarijärven kokonaisvaltainen tutkimus aloitetaan vuonna 1991. Tutkimus tulee kestämaan 3 vuotta. Joki- vesistöjen kalataloudellisten kunnostusten toteuttamiseen liittyvät tutkimukset ovat edelleen kiinteä osa tutkimusohjelmaa. Näissä hankkeissa tullaan kiinnittämään entistä enemmän huomiota mahdollisuuksiin koko kunnostettavan vesistön valuma-alueella tehtäviin kunnostustoimenpiteisiin.

Yhteistyössä Lapin lääninhallituksen kanssa tullaan tekemään tutkimus huonosti hoidettujen tai hoitamattomien pienten kaatopaikkojen poistamisesta sekä poiston aiheuttamista korvaavista toimenpiteistä.

Kemikaalitutkimusten osalta tullaan toteuttamaan Inarin alueella sahoilta ja kyllästämöiltä mahdollisesti maaperään joutuneitten haitallisten kemikaalien tutkimus. Luonnonsuojelun ja luonnon virkistyskäytön tutkimusta tehdään lähinnä vesistöjen kunnostushankkeiden yhteydessä.

Yhteistyö vesi- ja ympäristöpiirin muiden toimialojen kanssa painottuu kunnostettaviksi suunniteltujen vesistöjen tutkimuksiin ja valvontakohteiden vesistövaikutusten selvityksiin.

2.2.14 Voimavarat

Vesi- ja ympäristöpiirien alueellisiin tutkimuksiin käytetään 1991 voimavaroja taulukon 3 mukaisesti. (Lukuihin eivät sisälly taulukkojen 1 ja 2 voimavarat.)

Taulukko 3. Alueellisiin tutkimuksiin vuonna 1991 käytettävä henkilötöyöpanos (A1= tutkijatyövuodet, A2= muut henkilötöyövuodet) ja alueellisen tutkimuksen menot. (Menoihin eivät sisälly tutkimuksen vastuualueelle kohdistamattomat VYH:n hallintomenot tms. menot.)

Yksikkö	Työvuodet (htv/v)		Menot (1 000 mk/v)
	A1	A2	
Hevy	2	6	800
Tuvy	1	2	400
Tavy	4	4	1 600
Kvyv	0,1	0,2	100
Mivy	2	2	500
Kuvy	1	4	900
PKvy	2	5	1 200
Vavy	13	12	2 400
KSvy	0,7	0,8	200
Kovy	5	9	1 800
Ouvy	4	2	1 000
Kavy	0,5	3	500
Lavy	4	5	1 600
Yhteensä	39	55	13 000

VESI- JA YMPÄRISTÖHALLINNON YKSIKÖISTÄ KÄYTETYT LYHENTEET

VYH	Vesi- ja ympäristöhallitus
VYL	Vesien- ja ympäristöntutkimuslaitos
Hevy	Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri
Tuvy	Turun vesi- ja ympäristöpiiri
Tavy	Tampereen vesi- ja ympäristöpiiri
Kyvy	Kymen vesi- ja ympäristöpiiri
Mivy	Mikkelin vesi- ja ympäristöpiiri
Kuvy	Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri
PKvy	Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri
Vavy	Vaasan vesi- ja ympäristöpiiri
KSvy	Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiiri
Kovy	Kokkolan vesi- ja ympäristöpiiri
Ouvy	Oulun vesi- ja ympäristöpiiri
Kavy	Kainuun vesi- ja ympäristöpiiri
Lavy	Lapin vesi- ja ympäristöpiiri

LIITE 2
TUTKIMUSLAITOKSEN HENKILÖSTÖ JA JULKAISUSUUNNITELMA

HENKILÖKUNTA 1.1.1991

Hydrologian toimisto

Lemmelä, Risto	tstopääll., FT
Ojanen, Seija	tstosiht.
Ahlberg, Timo	vanh. tutkija, FK
Aitamurto, Seppo	suunnittelija
Alanne, Eeva-Liisa	tstosiht.
Alatalo, Matti	tutkimusmest.
De Coster, Amelia	hydrogeologi
Ekholm, Matti	hydrologi, FK
Eloranta, Anja	tekstinkäsitt.
Heinistö, Pirkko-Liisa	tstosiht.
Henttonen, Juhani	tutkija, LuK
Hussi, Merja	vs. tstosiht.
Huttunen, Leena	vanh. tutkija, FK (virkavapaa)
Hyvärinen, Veli	erikoistutkija, FK
Järvinen, Jukka	vanh. tutkija, FK
Kettu, Kari	apul.tarkastaja
Koho, Arvo	apul.tutkija
Kuusisto, Esko	hydrologi, FT
Lepistö, Ahti	vanh. tutkija, MMK
Leppäjärvi, Raija	vanh. tutkija, FK
Lipasti, Niels	vs. tstovirk.
Lohvansuu, Jari	projektitutkija
Malve, Olli	DI
Manninen, Nanna-Leena	vs. tstosiht.
Miihkinen, Maria	tstosiht.
Muinonen, Marianne	tstovirk.
Nieminen, Jyrki	teknikko
Nieminen, Timo	vs. apul.tutkija
Nyyssölä, Osmo	havaintoaseman hoitaja
Paukola, Pirjo	vs. tstosiht.
Perälä, Jaakko	hydrologi, FK
Porkka, Inkeri	vs. tstovirk.
Portti, Leena	vs. tstosiht.
Puupponen, Markku	TkL
Puurula, Vuokko	vs. tstovirk.
Puustinen, Markku	tstoagr., MMK
Rajamäki, Marianne	piirtäjä
Reuna, Marja	erikoistutkija, FK
Räisänen, Sirpa	apul.tutkija (virkavapaa)
Salmipuro, Marja-Leena	tutk.apul.
Salovuori, Eero	tutkimusmest.
Sarkkula, Juha	vanh. tutkija, FK
Savolainen, Tuire	apul.tutkija
Seuna, Pertti	tstoins., TkT
Sevon, Tuulikki	apul.tarkastaja (virkavapaa)
Soveri, Jouko	geohydrologi, FT
Strandholm, Carola	vs. apul.tarkastaja
Susimaa, Heikki	suunnittelija
Tattari, Sirkka	tutkija, FK
Telen, Matti	apul.tutkija

Torkkeli, Raili	tstosiht. (virkavapaa)
Vehviläinen, Bertel	hydrologi, FK
Vesterinen, Jaana	tutkija
Ylimäki, Mauno	tutkimusmest.

Vesi- ja ympäristöntutkimustoimisto

Kauppi, Lea	tstopääll., MMT
Ahtiainen, Jukka	tutkija, mmyo
Antikainen, Sari	tutkija, MMK
Ekholm, Petri	vanh. tutkija, MMK
Eloheimo, Karri	tutkija, MMK
Engqvist, Vappu	tstosiht., merkonomi
Forsius, Martin	vanh. tutkija, MMK
Gran, Vesa	apulaistutkija, mmyo
Heikkilä, Marjo	tutkija, FK
Heikkilä, Raimo	vanh. tutkija, FL
Heinonen, Kaisa	laboratoriomestari
Heinonen, Pertti	limnologi, MMT
Heitto, Lauri	tutkija, MMK
Hirvi, Juha-Pekka	vanh. tutkija, FK
Holmberg, Maria	vanh. tutkija, TkL
Horsma, Helvi	laboratorioapulainen
Husa, Jukka	tutkija, FK
Iivonen, Pasi	tutkija, MMK
Jokipii, Reija	tutkimusapulainen (virkavapaa)
Kallio, Kari	vanh. tutkija, MMK
Kangas, Pentti	erikoistutkija, FL
Kauppila, Pirkko	tutkija, FK
Kemppainen, Eija	tutkija, FL
Kivi, Kai	vanh. tutkija, FK
Knuuttila, Seppo	tutkija, MMK
Kohonen, Tapani	MMT (virkavapaa)
Kokko, Aira	FM (virkavapaa)
Kokkonen, Pirkko	apulaistutkija
Korhonen, Markku	tutkija, MMK
Kortelainen, Pirkko	vanh. tutkija, MMK
Kotiranta, Heikki	vanh. tutkija, FL
Kämäri, Juha	erikoistutkija, MMT
Lehtovaara, Pirjo	toimistos sihteeri
Lepistö, Liisa	tutkija, FK
Lindholm, Tapio	erikoistutkija, FT
Lundsten, Sonja	tutkija, MMK
Luotola, Marja	erikoistutkija, FT
Mannio, Jaakko	vanh. tutkija, MMK
Miettinen, Veijo	biologi, FK
Muranen, Petri	apulaistutkija, mmyo
Mäkelä, Ari	erikoistutkija, MMK
Mäkelä, Katariina	tutkija, LuK
Niemelä, Maija	tutkimusapulainen
Niemi, Jorma	erikoistutkija, MMT
Niemi, Maarit	MMT (virkavapaa)
Ollinkangas, Tuula	laboratoriomestari
Pietiläinen, Olli-Pekka	tutkimusmestari, mmyo
Pitkänen, Heikki	erikoistutkija, MML
Posch, Maximilian	vanh. tutkija, TkT
Pykälä, Juha	tutkija, FK

Raateland, Arjen	tutkija
Raukola, Timo	tutkija, FK
Rekolainen, Seppo	erikoistutkija, MMK
Rinnetmäki, Sari	toimistovirkailija
Roila, Tuija	apulaistutkija, mmyo
Roos, Jaana	apulaistutkija, mmyo
Rutanen, Ilpo	tutkija, FK
Ryttäri, Terhi	tutkija, LuK
Saukkonen, Sari	tutkija, MMK
Suominen, Martin	mikrobiologi, MMK
Tamminen, Timo	erikoistutkija, MMT
Taskinen, Antti	apulaistutkija, tekn. yo
Tuominen, Seppo	tutkija, FK
Ullakko, Paula	piirtäjä
Vanhala, Pekka	tutkija, MMK
Verta, Matti	erikoistutkija, MMT
Vuolas, Esko	suunnittelija
Vuorenmaa, Jussi	tutkimusapulainen, mmyo
Väisänen, Rauno	erikoistutkija, FT

Teknillinen tutkimustoimisto

Laikari, Hannu	tstopääll., TkT
Airila, Jukka	FM
Apo, Vieno	laborantti
Assmuth, Timo	MMK
Halme, Terttu	piirtäjä
Härnä, Olli	apul.tutkj., tekn.yo.
Joutti, Anneli	erikoistutkija, FL (väitellyt)
Junna, Juhani	tstoins., TkL
Jyllilä, Heikki	tstorakm.
Jørgensen, Kirsten	PhD (SYTYKE)
Kalevi, Kirsti	FK
Korkiakangas, Raili	piirtäjä
Kostian, Meri	konekirj.
Kuusiniemi, Risto	tstoins., DI
Laaksonen, Päivi	konekirj. (virkavapaana)
Laaksonen, Timo	tutkija
Latvala, Arto	tstoins., TkL (virkavapaana)
Liponkoski, Markku	DI
Loukola, Erkki	tstoins., TkL
Melanen, Matti	TkT
Mero, Riitta	lab.mest.
Mäki, Maritta	konekirj. (virkavapaana)
Määttä, Taimi	laborantti
Nysten, Taina	FK
Pahkala, Sinikka	laborantti (SYTYKE)
Pauli, Anneli	erikoistutkija, MML (SYTYKE)
Ojanen, Maija	lab.apul.
Poutanen, Helena	tutkija, MMK
Regelin, Eva	apul.tutk., tekn.yo.
Reinikainen, Asta	tstoins. vs., DI
Rytkönen, Tuula	tutkija, LuK (virkavapaana)
Rönkä, Esa	geologi, FT
Saarela, Jouko	DI
Sorsa, Marjatta	tstosiht.

Strandberg, Tapio	FK
Suokko, Tuulikki	FK
Valve, Matti	TkL
Vataja, Päivi	tstosiht. (SYTYKE)
Vuokkonen, Maija	tstosiht., HSO-siht.
Väisänen, Ritva	konekirjoittaja
Välimaa, Sakari	tstoins., DI

Tutkimuslaboratorio

Haapala, Kirsti	lab.pääll., FL
Helminen, Anneli	tstosihteeri
Erkoma, Kirsti	kemisti, FM
Euren, Maija	tutkija, farm.
Hellman, Sirkka-Leena	tutkija, kem. tekn
Hirvonen, Maarit	lab.mestari
Järvinen, Olli	erikoistutk., FL
Kervinen, Lea	apul.tutkija
Kiiskinen, Eliina	lab.mestari
Korhonen, Kaija	kemisti, FK
Laine, Lisbeth	lab.mestari
Lanteri, Sari	laborantti
Leskinen, Hannele	lab.mestari
Lihtamo, Pirjo	tutkija, farm.
Majokorpi, Eeva-Liisa	lab.apul.
Markkanen, Anne	äitiysloma
Mäkinen, Irma	erikoistutk., FK
Niemi, Ritva	erikoistutk., FK
Paavola, Sirpa	lab.apulainen
Puhlin-Nurminen Helianna	apul.tutkija
Saarilahti, Irma	lab.mestari
Suortti, Anna-Mari	tutkija
Tamminen, Marja	tstovirkailija
Tantt, Helena	lab.mestari
Tikkanen, Eila	lab.apulainen
Toropainen, Anne	tutkija
Tuominen, Riitta	vanh.tutk., FM
Vehmaa, Riitta	lab.mestari
Vuolas, Satu	erikoistutk., FM
Vänni, Timo	tutkija
Ylisaari, Helena	tstovirkailija

JULKAISUSUUNNITELMA 1991

Hydrologian toimisto

Kirjoittaja(t)	Julkaisun työnimi	Julkaisupaikka
Ahlberg, T. & Järvinen, J.	Pesiöjärven valuma-alueen vesitase	VYH:n monistesarja
Bengtsson, L., Lepistö, A., Saxena, R.K. & Seuna, P.	Mixing of meltwater and groundwater in a forested basin	Aqua Fennica
Bengtsson, L., Lepistö, A., Saxena, R.K. & Seuna, P.	Veden kulkureitit salaojitetulla pellolla	Ammattijulkaisu
Bengtsson, L., Seuna, P., Lepistö, A. & Saxena, R.K.	Particle movement of meltwater in a subdrained agricultural basin	Journal of Hydrology
Ekholm, M.	Suomen vesistöalueet	Geologian tutkimuskes- kuksen Tutkimusraportti
Ekholm, M.	Vesistöalueiden rajat on saatu numeeri- seen muotoon	Helsingin Sanomat - Tiedepalsta
Huttunen, L. & Soveri, J.	Talvikauden maksimiroudansyvyyydet jak- solla 1955/56...1989/90	Ammattijulkaisu
Hyvärinen, V.	Vesistöjä muuttaa niin luonto kuin ihminenkin	Geologian tutkimuskes- kuksen Tutkimusraportti
Järvinen, J. & Kajander, J.	Class A -haihdunta Suomessa 1961-90	VYH:n monistesarja
Koponen, J., Alasaarela, E., Virtanen, M., Sarkkula, J., Vepsä, H., Lehtinen, K. & Simbierowicz, P.	Modelling the Dynamics of a Large Sea Area	VYL:n julk.
Kuusisto, E.	Hydrology of natural lakes	IAHS Publ. (Vienna, Aug. 1991)
Kuusisto, E.	Suomen järvien morfologiaa	Terra
Kuusisto, E.	Saimaan rantajäiden rakoilusta	Vesitalous
Kuusisto, E.	Water for sustainable development	IWRA (VII World Conf. on Water Resources, Rabat, May 1991)
Kuusisto, E.	Handbook for water quality monitoring in developing countries: Hydrology	GEMS

- | | | |
|--|--|--|
| Lehtinen, K., Malve, O. & Huttula, T. | Modelling of eutrofication and oxygen depletion in Lake Lappajärvi | 1. Int. Conf. on Water Pollution, 3-5 Sept.1991, Southampton, UK |
| Lepistö, A. | Changes in the streamwater quality of two forested catchments over a period of 20 years | Tieteellinen sarja |
| Leppäjärvi, R. (toim.) | Hydrologinen vuosikirja 1987-1988 | VYH:n erillinen sarja |
| Malve, O. | Computing water quality in a river - case study of Ähtävänjoki River | 1. Int. Conf. on Water Pollution, 3-5 Sept.1991, Southampton, UK |
| Perälä, J. | Lumen vesiarvokartat Suomessa | Geologian tutkimuskeskuksen Tutkimusraportti |
| Perälä, J. & Reuna, M. | Lumen vesiarvon alueellinen ja ajallinen vaihtelu Suomessa | Vesi- ja ympäristöhallinnon julk., Sarja A |
| Puupponen, M. | Suomen järvien vedenkorkeuden seuranta | Ammattilehti |
| Puupponen, M. | Hydrometric monitoring objectives and strategies in Finland - application of the analytic hierarchy process | Tieteellinen sarja |
| Puupponen, M. | Hydrometric networks and their development in Finland | Tieteellinen sarja |
| Sarkkula, J., Jozsa, J. & Bakonyi, P. | Measuring and modelling wind induced flow in shallow lakes | Lake Symposium, Vienna, August 1991 |
| Sarkkula, J., Koponen, J. & Jozsa, J. | Improved modelling of wind induced pollutant transport in shallow lakes | 1st Int. Conf. on Water Pollution, 3-5 Sept.1991 Southampton, UK |
| Seuna, P. & Ahtiainen, M. (vedenlaatu) | Metsätalouden hydrologiset vaikutukset ja ajan vaikutukset niihin Nurmes-tutkimuksessa | VYL:n julk. |
| Seuna, P. & Lepistö, A. | Valumaveden alkuperä - isotooppitekniikan käyttö valunnan tutkimuksessa | Ammattilehti |
| Soveri, J. | Maantiesuolat. Auto ja Terveyskirja | Läketiet. julk. |
| Soveri, J. | Maanalaiset vedet. Otavan Suuri Ensyklopedia, Täydennysosa 2. | Otava |
| Soveri, J. | Effect of acidic deposition on the soil and groundwater in the Porvoo area and in a number of background areas | VYL:n julk. |
| Soveri, J. | Influence of limestone-dust deposition on groundwater acidification in areas with different deposition levels | VYL:n julk. |

- | | | |
|--|---|--|
| Soveri, J. | Influence of air pollutants on ground-water acidification in the Porvoo area, southern Finland | VYL:n julk. |
| Soveri, J. & Ahlberg, T. | Soil water and groundwater monitoring in Finland | IUGG:n kokousjulk. |
| Soveri, J. & Ahlberg, T. | Vantaan ja Espoon kaivovesien laadun alueellisista ja ajallisista vaihteiluista ja niiden yhteydestä eri ihmis-toimintoihin | VYL:n julk. |
| Soveri, J. & Ahlberg, T. | The statistical distribution of ground-water quality in Vantaa area. | Aqua Fennica |
| Soveri, J. & Vesterinen, J. | The effect of deicing salts on the groundwater in Salpausselkä area. | Nordic Hydrology |
| Soveri, J., Vesterinen, J. & De Coster, A. | Tiesuolauksen vaikutus Salpausselän pohjaveteen | VYH:n julk. |
| Tattari, S. & Granlund, K. | Comparison of water storage variations inside a soil profile in different soil and vegetation types | IAHS-julkaisusarja |
| Tattari, S. & Halldin, S. | Haiduntamittareiden vertailua (TIS, Campbell). | Geofysiikan päivät ja alan julkaisu |
| Vehviläinen, B. | Snow cover models for watersheds | VYL:n julk. |
| Vehviläinen, B. | Vesistöennusteet 1991 ja lumen vesi-arvon laskenta | VYH:n monistesarja |
| Vehviläinen, B. & Lohvansuu, J. | Ilmastonmuutoksen vaikutus virtaamiin ja lumioloihin Suomessa - vesistömal-leilla tehty arvio | Vesitalous/tammikuu |
| Vehviläinen, B. & Lohvansuu, J. | The effects of climate change on dis-charges and snow cover in Finland | Hydrological Sciences Journal, 36,2,4/1991 |
| Vesterinen, J., Tattari, S., Soveri, J. & Granlund, K. | Lysimetrien käyttö maanpintaprosessien tutkimuksissa | Geofysiikan päivät ja alan julkaisu |
| Wang, D., ... & Soveri, J. | Selenium in tap water and natural water ecosystems in Finland | Internat. Symp. on trace elements in health and disease, Conf. publ. |

Vesi- ja ympäristöntutkimustoimisto

Kirjoittaja(t)	Julkaisun työnimi	Julkaisupaikka
Ahtiainen, J.	Herbisidien vaikutukset veden mikrobistoon	VYH:n monistesarja
Ahtiainen, J., Niemi, M. & Jousimies-Somer, H.	Staphylococci in polluted waters and in waters of uninhabited areas	IAWPRC Water Science and Technology
DeVries, W., Posch, M., Kämäri, J. & Schöpp, W.	Long-term soil response to acidic deposition in Europe	Tiet.sarja
DeVries, W., Kämäri, J., Posch, M. & Schöpp, W.	Mapping critical loads of acidic deposition for forest soils in Europe	Miljörapport
Ekholm, P.	Sorption of phosphate by suspended sediments from agriculturally loaded rivers	Ulkom. sarja
Ekholm, P.	Reversibly adsorbed P in suspended sediments from agriculturally loaded rivers	Ulkom. sarja
Ekholm, P., Rekolainen, S., Posch, M. & Kämäri, J.	Evaluation of accuracy and precision of annual P load estimates from agriculturally loaded river	Ulkom. sarja
Eloheimo, K., Huttula, T., Kangas, P., Kauppila, P., Kivi, K., Pitkänen, H., Sarkkula, J., Skakalsky, B. & Tamminen, T.	Late summer trophic conditions in the NE Gulf of Finland and the River Neva estuary	Est. Coast. & Shelf Science (manuscript 1/91)
Forsius, M., Kämäri, J. & Posch, M.	Critical loads for Finnish lakes: Comparison of three steady-state methods	Kansainväl. sarja
Hamari, R., Rintanen, T. & Husa, J.	Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta merkittävät kalliokohteet Kymen läänissä Tutkimusraportti 1990	VYH:n julkaisuja
Hari, P., Holmberg, M., Nygren, P. & Raunemaa, T.	Cesium 137 from Chernobyl in pine needles	Scand. J. Forestry ?
Hari, P., Nikinmaa, E. & Holmberg, M.	Modeling forest growth coupled to soil processes	Scand. J. Forestry?

- | | | |
|--|---|-----------------------|
| Heikkilä, R. | Human influence on the sedimentation in the delta of the river Kyrönjoki, western Finland | Ann.Acad.Sci.Fenn |
| Heikkilä, R. & Lindholm, T. | Satelliittitulkintaan perustuva Ystävyyden luonnonsuojelualueen biotooppikartoitus | VYH:n julkaisusarja A |
| Heikkilä, R. & Lindholm, T. | Kostamuksen kaivoksen ja rikastamon vaikutus Kuhmon raskasmetallilaskeumaan | VYH:n julkaisusarja A |
| Heikkilä, R. & Heikkilä, H. | Suomen suojelemattomat suojelunarvoiset suot | VYH:n julkaisusarja A |
| Heinonen, P. & Filatov, N. | Karjalais-suomalainen vesistötutkimusmatka kesällä 1990 | VYH:n julkaisusarja A |
| Heitto, L. & Freindling, A. | Perustuotantoseminaari Petroskoissa 14.5.-20.5.1990 | VYH:n julkaisusarja A |
| Heitto, L.,
Huttunen, P.,
Kenttämies, K.,
Eloranta, P.,
Halsinaho, S.,
Heitto, A.,
Hynynen, J.,
Kippo-Edlund, P.,
Meriläinen, J.,
Oksanen, J.,
Sarvala, J. &
Turkia, J. | A comparison of biological assemblages in Finnish forest lakes sensitive to acidification | Kansainväl. sarja |
| Heitto, L.,
Huttunen, P.,
Kenttämies, K.,
Eloranta, P.,
Halsinaho, S.,
Heitto, A.,
Hynynen, J.,
Kippo-Edlund, P.,
Meriläinen, J.,
Oksanen, J.,
Sarvala, J. &
Turkia, J. | Ilmaperäisen happamoitumisen biologiset vaikutukset pienissä metsäjärvissä. | Vesitalous |
| Henriksen, A.,
Kämäri, J.,
Posch, M.,
Löfblad, G.,
Forsius, M. &
Wilander, A. | Critical loads of surface waters in Fennoscandia. Intra- and inter-gridvariability. Nordic Council of Ministers | Miljörapport |
| Hirvi, J-P. (toim.) | Summary of the environmental effects of the Antonio Gramsci oil spill in the Gulf of Finland in 1987 | VYH:n julkaisusarja A |
| Hirvi, J-P. | Öljyvahinkojen tutkimukset: Ohjeisto tutkimusten järjestämiseksi | VYH:n monistesarja |

Hirvi, J-P.	Öljy- ja kemikaalivahinkojen tutkimus- valmiuden kehittäminen vesi- ja ympäristö- hallinnossa	VYH:n monistesarja
Holmberg, M.	Simulations of ion fluxes at Yli-Knuutila In: Wright, R.F. (ed.)	Report of scenario project, Nordic Council of Ministers
Hongell, H. & Heinonen, P.	Oulunjärven rehevöityminen	VYH:n julkaisusarja A
Ilvesniemi, H., Holmberg, M. & Nissinen, A.	Effects of acid treatments on exchangeable cations and aluminium solubility: laboratory experiment and model calculations	Water, Air and Soil Pollution
Kallio, K.	Peltovaltaisen valuma-alueen fosfori- huuhtoutuman laskeminen	Kotimainen sarja
Kallio, K. & Kauppi, L. et al.	Dependence of eutrophication level on nutrient input in a lake loaded by agriculture	Ulkomainen sarja
Kallio, K. & Vehviläinen, B.	Adding phosphorus transport component to the HBV-model	Ulkomainen sarja
Kangas, P., Hällfors, G. & Lepistö, L.	Phytoplankton composition and biomass in Finnish and Soviet waters in the NE Gulf of Finland in August 1990	Tiet.sarja
Kortelainen, P.	Charge density of total organic carbon in Finnish lakes estimated by ion balance calculations	Environmental Pollution (in review)
Kortelainen, P.	The content of humic matter in Finnish lakes and its relationship to catchment characteristics	Tiet. sarja
Kotiranta, H.	Uhanalaisten lajien suojelusuunnitelmia 1-4	VYH:n julkaisusarja A
Kämäri, J., Forsius, M., Posch, M. & Kauppi, M.	Mapping critical loads for Finnish lakes by a static method	Kansainväl. sarja
Kämäri, J., Forsius, M., Johansson, M., Posch, M. & Savolainen, I.	Ilman epäpuhtauksien kriittisen kuormituksen kartoitus Suomessa	Avoin
Lepistö, L.	Ympäristön vaikutus piilevien solukokoon (englannin kielinen)	VYL:n julk.
Lepistö, L., Antikainen, S. & Kivinen, J.	Gonyostomum semen (Ehrenb.) Diesing in Finnish inland waters	Aqua Fennica
Lepistö, L. & Ylitolonen, A.	Tekojärvien kasviplanktonin kehittyminen	VYH:n julkaisusarja A

Lindholm, T. & Heikkilä, R.	Kultasirppisammalen (<i>Loeskyppnum badium</i>) levinneisyys Itä-Fennoskandiassa ja Baltiassa	Lutukka
Lundsten, S., Sevola, P. & Rekolainen, S.	Tulvan vaikutus ravinnehuuhtoutumiin pelloilta Kyrönjoella	Vesitalous (helmikuu)
Mannio, J., Verta, M., Forsius, M., Kortelainen, P. & Kämäri, J.	Aluminium species in Finnish lake acidification survey	Tiet. sarja
Mannio, J., Verta, M. & Järvinen, O.	Origin of trace metals in Finnish headwater lakes	Tiet. sarja
Matilainen, T., Verta, M., Niemi, M. & Uusi-Rauva, A.	Specific rates of net methylmercury production in lake sediments	Water, Air and Soil Pollution (accepted)
Niemelä, T. & Kotiranta, H.	Polypore survey of Finland 5. The genus <i>Polyporus</i> .	
Niemi, J. & Niemi, M.	Temporal variation of fecal indicators in rivers	Tiet. sarja
Pietiläinen, O-P. & Rekolainen, S.	Soluble reactive phosphorus load from agricultural and forested catchments to surface waters in Finland	Aqua Fennica
Pitkänen, H.	The role of riverine nutrient loading in eutrophication of Finnish coastal waters of the Gulf of Finland	Tiet. sarja (manuscript 5/91)
Pitkänen, H. & Sändman, O.	Bottom dynamics and net nutrient sedimentation in a stratified estuary in the northeast Gulf of Finland, the Baltic Sea	Estuarine, Coastal and Shelf Science (submitted)
Pitkänen, H., Sarkkula, T. & Raateland, A.	Nutrient budget of an enclosed non-tidal estuary	Tiet. sarja käsi kirj. 9/91
Pitkänen, H. & Tamminen, T.	Nutrient dynamics and eutrophication of the eastern Gulf of Finland and the River Neva estuary	Est. Coast. & Shelf Science (manuscript 3/91)
Posch, M., Rekolainen, S. & Seuna, P.	Characteristics of storm events in Finland	Tiet. sarja
Posch, M., Heino, R. & Rekolainen, S.	A rainfall generator for Finland	Tiet. sarja
Punkari, M., Raunio, A., Viita, H. & Yrjölä, M.	Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta merkittävät kalliokohteet Uudenmaan läänissä Tutkimusraportti 1990	VYH:n julkaisuja

Rekolainen, S. & Posch, M.	Effects of filter strips on erosion control	Tiet. sarja
Rekolainen, S. & Posch, M.	Effects of reduced tillage practices on erosion control	Tiet. sarja
Rekolainen, S. & Posch, M.	Adapting the CREAMS model to Finnish conditions	Tiet. sarja
Roila, T.	Happamoitumisherkkien metsäjärvien vedenlaadun kehitys 1979-1989	VYH:n julkaisusarja A
Roos, J.	Neljänkymmenen vuoden aikana etelä-suomalaisessa pienjärvien joukossa tapahtuneet puskurikapasiteetin muutokset	VYH:n julkaisusarja A ja Aqua Fennica
Rutanen, I.	Uhanalaisten lajien suojelusuunnitelmia 1-4	VYH:n julkaisusarja A
Rutanen, I.	Finnish species of tribus Agathidiini (Col., Leioididae)	Entomologica Fennica
Rutanen, I.	Ancient-Forest beetles of South Finland. 1.	Entomologica Fennica
Suominen, V., Punkari, P., Hamari, R. & Rintanen, T.	Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta merkittävät kalliokohteet Tutkimusmenetelmät 1990	VYH:n julkaisusarja
Saukkonen, S. & al.	The effects of forest ditching on the leaching of nutrients in small drainage basins	Tiet.sarja
Saukkonen, S. & al.	Ennakkotuloksia Yli-Knuutilan avohakkuun vaikutuksista veden laatuun	Tiet.sarja
Tikkanen, M. & Heikkilä, R.	The influence of clear felling on temperature and vegetation in an esker area at Lammi, southern Finland	Fennia
Verta, M.	Kalojen raskasmetallit. Huopalahti, R., Leino, M. & Nummelin, M. (Toim.). Suomalaisten elintarvikkeiden puhtaus.	Täydennyskoulutuskurssi 8.-9.1.1991, Pyhäjärvi-instituutti
Verta, M., Matilainen, T. & Niemi, M.	Comparison of mercury methylation and demethylation efficiencies in water, sedimenting material and surface sediments of pristine headwater lakes	Tiet. sarja
Vesi- ja ympäristöhallitus	Vesiviranomaisten käyttämät vesitutkimusten näytteenottomenetelmät	VYH:n julkaisusarja B

Teknillinen tutkimustoimisto

Kirjoittaja(t)	Julkaisun työnimi	Julkaisupaikka
Assmuth, T.	Quality, environmental impact and risks of xenobiotics in solid waste landfill runoff	VYL:n julkaisu
Assmuth, T., Penttilä, S.	Acute <i>Daphnia</i> toxicity of landfill leachates	Aqua Fennica tms. tieteellinen sarja
Assmuth, T. ym.	Jätehuolto vesi- ja ympäristöhallinnon toimitiloissa	VYH:n monistesarja
Assmuth, T. ym.	Kaatopaikkojen ongelmajätteen riskit	Kemia-lehti
Assmuth, T. ym.	Kaatopaikkojen ongelmajätteen ympäristövaikutukset ja -riskit	TKK:n sarja
Assmuth, T. ym.	Occurrence, emissions and toxicological significance of hazardous waste constituents at uncontrolled landfills	Proc. 3rd Int. Landfill Symp. Sardinia
Assmuth, T. ym.	Saastuneiden maa-alueiden tutkimus ja arviointi VYL:ssa ja suomalaiset analyysivalmiudet	TKK:n sarja
Assmuth, T. ym.	Toxins in landfill runoff	Waste Management and Research tms. tieteell. sarja
Granlund, K.	Maankosteuden alueellisesta ja ajallisesta vaihtelusta	VYH:n julkaisusarja
Granlund, K.	Pohjavesimallien kehittäminen ja käyttöönotto. I Kaatopaikkaprosessien mallintaminen	VYH:n monistesarja
Granlund, K., Nystén, T.	Modelling groundwater pollution at a saw mill	IAHS-kokous, Wien
Granlund, K., Nystén, T.	Pohjavesimallien kehittäminen ja käyttöönotto. II Pohjavesimallit ja niiden käyttö	VYH:n monistesarja
Granlund, K., Tattari, S.	Variations of the soil physical parameters at the groundwater stations in Finland	Aqua Fennica tms. sarja
Joutti, A.	Puhdistamolietteiden raskasmetallianalytiikka	VYH:n monistesarja
Joutti, A.	Puhdistamolietteiden raskasmetallipitoisuuksien vertailunäytetutkimus	VYH:n monistesarja

Junna, J., Ruonala, S.	Trends and guidelines of water pollution control in Finnish pulp and paper industry	TAPPI 1991 Environmental Conference Proceedings
Junna, J., Ruonala, S.	Trends in water pollution control in Finnish pulp and paper industry	Water Science and Technology
Junna, J. ym.	Kalankasvatuksen vesistökuormitus umpikassikasvatustekniikkaa käyttäen	VYH:n monistesarja tai julkaisusarja
Kalevi, K.	Kaatopaikkakaasun haitalliset orgaaniset kemikaalit	VYH:n monistesarja
Kalevi, K.	Kaatopaikkojen kaasun laadun tutkimus	2. jätehuollon tutkimusseminaarin julkaisu, TKK:n sarja
Kleimola, S., Latvala, A., Viitasaari, S.	Turkistarhauksen vesiensuojelun ja jätehuollon opas	VYH:n julkaisu, Sarja B
Kleimola, S., Latvala, A., Viitasaari, S.	Turkistarhojen vesiensuojelun ja jätehuollon kehittäminen	VYH:n julkaisu, Sarja A
Kleimola, S., Latvala, A., Viitasaari, S.	Turkistarhojen vesiensuojelun ja jätehuollon kehittäminen	Turkistalous -lehti
Laikari, H., Reinikainen, A.	Jätteiden vähentämisen taloudellisyhteiskunnallinen tutkimusohjelma	VYH:n julkaisu, Sarja A
Latvala, A.	The removal of phosphorus and heavy metals by soil adsorption	GTK:n sarja
Loukola, E.	The in-situ and laboratory tests of the Taasia embankment dam on soft foundation and the simulation of the test embankment with the finite element method by the critical state models	VYL:n julkaisu
Nevalainen, I., Junna, J., Puhakka, J.	Metsäteollisuuden jätevesien tertiäärikäsittely typen ja orgaanisten klooriyhdisteiden vähentämiseksi	VYH:n monistesarja
Nystén, T.	Groundwater pollution by industry (in Water Pollution '91, Southampton, UK)	Esitelmä (julkaistaan konferenssijulkaisussa, mikäli hyväksytään)
Nystén, T.	Kärkölen pohjavesialueen geologia ja mallinnus	VYH:n julkaisu, Sarja A
Poutanen, H.	Yhdyskuntajätehuollon haitalliset tai hyödynnettävät metallivirrat. Kirjallisuuskatsaus	VYH:n monistesarja

Poutanen, H., Kalevi, K.	Uusimmat tutkimustiedot ja -tulokset jätehuollon alalla. Katsaus viimeisimpiin ja tärkeim- piin ulkomaisiin jätehuollon sarja- aikakausi- ym. julkaisuihin.	VYH:n moniste- sarja tai joku sopiva foorumi
Poutanen, H., Strandberg, T., Assmuth, T.	Metallipitoisuuksia suomalaisilla yhdyskuntajätteen kaatopaikoilla	2. jätehuollon tut- kimusseminaarin julkaisu, TKK:n sarja
Poutanen, H., Strandberg, T., Assmuth, T.	Metals in Finnish municipal landfills, their solubility and leaching	Aqua Fennica
Puustinen, M.	Vesistökuormituksen vähentäminen maataloudessa viljelyteknisin keinoin	VYH:n julkaisu, Sarja A tai monistesarja
Puustinen, M., Aura, E., Virtanen, S. (et. al.)	Salaojituksen tehokkuus ja ravinne- kuormitus Zaitsevossa	VYH:n julkaisu, Sarja A
Rantala, P-R., Junna, J., Lammi, R., Nevalainen, J.	Comparison of activated sludge treatment of kraft mill effluents from conventional bleaching and oxygen bleaching	Aqua Fennica
Rantala, P-R., Wirola, H., Junna, J.	Niukkaliukoisten fosforiyhdisteiden käyttö ravinnelähteenä metsäteollisuuden jätevesien biologisessa puhdistuksessa	VYH:n julkaisu tai moniste- sarja tai TTKK:n sarja
Regelin, E., ym.	Metsäteollisuuden typpipäästöt	VYH:n julkaisu tai monis- tesarja
Reinikainen, A.	Bioroottorit asumajäteveden puhdistuksessa	Ammattilehtiartikkeli
Reinikainen, A.	Jätteidentutkimuksen puitteet 1990-luvulla	Toinen jätehuollon tutk.sem., 6.-7.2.1991, TKK
Reinikainen, A.	Yhdyskuntajätteen suotovesien käsittelyvaihtoehdot	Esitutkimus. VYH:n monistesarja
Reinikainen, A.	Yhdyskuntajätteen suotovesien käsittelyvaihtoehdot	Ammattilehtiartikkeli, (Vesitalous)
Reinikainen, A., Saarela, J.	Kaatopaikkojen suotovesien vähentäminen ja puhdistaminen	Ammattilehtiartikkeli
Rönkä, E.	Peltolannoituksen vaikutus pohja- veden typpipitoisuuteen	VYH:n julkaisu, Sarja A
Saarela, J.	Jätepatojen suunnittelun perusteita	VYH:n monistesarja
Saarela, J.	Kaatopaikkojen pintakäsittelyjärjestelmien tutkimus	TKK:n jätehuollon tutkimusseminaari
Saarela, J.	Kaivosjätteiden ja -läjitysalueiden ominaisuuksista ja ympäristövaikutuksista	TKK:n jätehuollon tutkimusseminaari

Saarela, J.	Lopetettujen kaatopaikkojen suotovesien ympäristövaikutuksista ja pintakerrosten käsittelystä	VYH:n julkaisu, Sarja A
Saarela, J.	Structural and landscaping aspects of covers of ended sanitary landfills in Finland	Proc. of the Third International Landfill Symposium October 1991
Strandberg, T., Joutti, A., Assmuth, T.	Maaperän kemiallisen saastumisen tutkimusmenetelmät	VYH:n monistesarja
Strandberg, T., Joutti, A., Assmuth, T.	Saastuneiden maa-alueiden tutkimusmenetelmät	Ammattilehti
Tattari, S., Granlund, K.	Comparison of water storage variations inside a soil profile in different soil and vegetation types	IAHS-kokous, Wien
Valve, M.	Yhdyskuntajätevesien typenpoisto täytäkappaleilla	VYL:n julkaisu
Välimaa, S.	Jätevesilietteen laskeutumisnopeuden määrittäminen	VYH:n julkaisu, Sarja A
Wirkkala, R-S.	Metsäteollisuuden ravinteiden vähentäminen aktiivilietelaitoksilla	VYH:n julkaisu tai monistesarja tai ammattilehti

Tutkimuslaboratorio

<u>Kirjoittaja(t)</u>	<u>Julkaisun työnimi</u>	<u>Julkaisupaikka</u>
Järvinen, O. ja Vänni, T.	Laskeuman laatu Suomessa 1990	VYH monistesarja
Paatero, P., Tapper, U., Järvinen, O. ja Anttila, P.	Uuden lähdeanalyysimenetelmän soveltaminen laskeuma-ainestoon	Tiet.julk.sarja
Mäkinen, I., Lahdes, E.	ATP:n määrittäminen sedimentistä	Aqua Fennica
Poutanen, E-L., Mäkinen, I.	Humus- ja ligniiniyhdisteet itäisellä Suomenlahdella	Konferenssijulkaisusarja
Tuominen, R., Haapala, K., Sevola, P., Kettunen, I. ym.	Kemiallisten ja fysikaaliskemiallisten kettämenetelmien käyttäminen vesi- ja ympäristöhallinnossa	VYH:n mon.sarja

LIITE 3
TUTKIMUKSEN VASTUUHENKILÖT

Vastuualue	Vastuuhenkilö	Puh.nro	Osoite
<u>VYL</u>			
Laitoksen johtaja, professori	Seppo Mustonen	(90)19291	Vuorikatu 24, 00100 HELSINKI (PL 250, 00101 HELSINKI)
Osastosihteeri	Salme Pursiainen	-"-	-"-
Laitoksen toiminta ja talous (koord.)	Matti Melanen (suunn.ryhmä)	(90)40281	Pohj. Rautatiekatu 21 B, 00100 HELSINKI (PL 250, 00101 HELSINKI)
Hydrologian toimisto -----			
Ilmastonmuutosten vaikutukset hydrolo- gisiin aikasarjoihin	Esko Kuusisto Veli Hyvärinen	(90)19291 -"	Vuorikatu 24, 00100 HELSINKI (PL 436, 00101 HELSINKI)
Ilmastonmuutokset ja hydrologiset prosessit	Pertti Seuna Jouko Soveri	(90)73141 -"	Siltasaarenkatu 12 A, 6. krs, 00530 HELSINKI
Virtaama-aineiston tilastolliset tar- kastelut	Raija Leppäjärvi	(90)19291	Vuorikatu 24, 00100 HELSINKI (PL 436, 00101 HELSINKI)
Haihduntatutkimukset	Sirkka Tattari	(90)73141	Siltasaarenkatu 12 A, 6. krs, 00530 HELSINKI
Routatutkimukset	Leena Huttunen	-"	-"
Vesistömallit ja -ennusteet	Bertel Vehviläinen	(90)19291	Vuorikatu 24, 00100 HELSINKI (PL 436, 00101 HELSINKI)
Järvien ja rannikko- alueiden virtaus- mallit	Juha Sarkkula	(90)73141	Siltasaarenkatu 12 A, 6. krs, 00530 HELSINKI
Jokimallit	Olli Malve	-"	-"
Pohjavesitutki- mukset	Jouko Soveri	-"	-"
Maa- ja metsätalou- den sekä turvetuo- tannon hydrologiset vaikutukset	Pertti Seuna	-"	-"
Hydrologisten havaintoverkkojen ja mittauksen ke- hittäminen	Markku Puupponen	(90)19291	Vuorikatu 24, 00100 Helsinki (PL 436, 00101 HELSINKI)

Vesi- ja ympäristöntutkimustoimisto

Ilmastomuutokset	Lea Kauppi Juha Kämäri	(90)40281	Pohj. Rautatiekatu 21 B, 00100 HELSINKI (PL 250, 00101 HELSINKI)
Ilman epäpuhtaudet	Martin Forsius Jaakko Mannio	-"- -"	-"- -"
Maatalouden vaikutukset	Lea Kauppi Seppo Rekolainen	-"- -"	-"- -"
Metsätalous ja turvetuotanto	Pirkko Kortelainen Sari Saukkonen	-"- -"	-"- -"
Biologiset tutkimukset	Pertti Heinonen Liisa Lepistö	-"- -"	-"- -"
Mikrobiologiset tutkimukset	Maarit Niemi Martin Suominen	(90)50891 -"	Hakuninmaantie 4 - 6, 00430 HELSINKI (PL 250, 00101 HELSINKI)
Rannikkovesien tutkimus	Pentti Kangas Heikki Pitkänen	(90)40281 -"	Pohj. Rautatiekatu 21 B, 00100 HELSINKI (PL 250, 00101 HELSINKI)
Kemikaalitutkimus	Matti Verta Veijo Miettinen	-"- (90)50891	-"- Hakuninmaantie 4 - 6, 00430 HELSINKI (PL 250, 00101 HELSINKI)
Öljytutkimukset	Juha-Pekka Hirvi	(90)40281	Pohj. Rautatiekatu 21 B, 00100 HELSINKI (PL 250, 00101 HELSINKI)
Luonnonsuojelu- tutkimus	Rauno Väisänen Tapio Lindholm	-"- -"	-"- -"
Julkisen valvonnan alaiset vesitutki- muslaitokset	Ari Mäkelä	-"-	-"

Teknillinen tutkimustoimisto

Pohjavedet	Taina Nysten Esa Rönkä	(90)40281	Pohj. Rautatiekatu 21 B, 00100 HELSINKI (PL 250, 00101 HELSINKI)
Vesihuoltotekniikka	Matti Valve Sakari Välimaa	-"-	-"

Metsäteollisuuden jätevedet, SYTYKE- ohjelma	Matti Valve Juhani Junna	-"	-"
Kiinteät jätteet	Timo Assmuth Anneli Joutti	-" (90)50891	-" Hakuninmaantie 4-6, 00430 HELSINKI (PL 250, 00101 HELSINKI)
Maatutkimus	Erkki Loukola	(90)69511	Simonkatu 12 B, 00100 HELSINKI (PL 250, 00101 HELSINKI)
Atk	Markku Liponkoski	(90)40281	Pohj. Rautatiekatu 21 B, 00100 HELSINKI (PL 250, 00101 HELSINKI)

Tutkimuslaboratorio
- - - - -

Akkreditointi ja laatukäsikirja	Irma Mäkinen	(90)50891	Hakuninmaantie 4 - 6, 00430 Helsinki (PL 250, 00101 Helsinki)
Automaattiset mit- tausmenetelmät	Satu Vuolas	-"	-"
Fysikaalis-ke- miallisten mää- ritysmenetelmien standardisointi	Kirsti Haapala Ritva Niemi	-"	-"
Laboratoriolaite- hankinnat	Satu Vuolas	-"	-"
Laboratorion tiedonhallinta	Kaija Korhonen Timo Vänni	-"	-"
Laboratoriotyön luotettavuuden valvonta ja ver- tailunäytetutki- mukset	Irma Mäkinen	-"	-"
Metallimääritykset	Olli Järvinen	-"	-"
Näytteiden vastaan- otto	Riitta Tuominen	-"	-"
Orgaanisten yhdis- teiden määritykset	Kirsti Erkomaa Kaija Korhonen	-"	-"
Yleinen vesianaly- tiikka	Riitta Tuominen	-"	-"

Hevy

Tutkimukset	Leena Villa	(90)50891	Klaneettitie 6 - 8, 00420 HELSINKI (PL 58, 00421 HELSINKI)
-------------	-------------	-----------	---

Tuvy

Hydrologinen tutkimus	Pertti Soini	(921)660111	Itsenäisyydenaukio 2, 20800 TURKU (PL 47, 20801 TURKU)
Muu tutkimus	Helmi Kotilainen	-"-	-"-

Tavy

Hydrologinen tutkimus	Timo Huttula	(931)2420111	Hämeenkatu 13 A 23, 33100 TAMPERE (PL 297, 33101 TAMPERE)
Ympäristön tilan tutkimus	Tom Frisk Jaakko Keränen	-"- -"	-"- -"
Ympäristönsuoj.tekn. ja jätehuollon tutk.	Hannu Wirola	-"-	-"

Kyvy

Tutkimukset	Ilppo Kettunen Vesa Ranta-Pere	(951)2761 -"	Kauppamiehenkatu 4, 45100 KOUVOLA (PL 23, 45101 KOUVOLA)
-------------	-----------------------------------	-----------------	---

Mivy

Tutkimukset	Jarmo Kivinen	(955)1911	Raatihuoneenkatu 5, 50100 MIKKELI (PL 77, 50101 MIKKELI)
-------------	---------------	-----------	---

Kuvy

Tutkimukset	Irmeli Taipalinen	(971)164633	Kauppakatu 39 A, 70100 KUOPIO (PL 49, 70101 KUOPIO)
-------------	-------------------	-------------	--

PKvy

Hydrologinen tutkimus	Jukka Höytämö	(973)1411	Torikatu 36 A, 80100 JOENSUU (PL 69, 80101 JOENSUU)
Vesien- ja ympäristöntutkimus	Riitta Niinioja	-"-	-"
Luonnonsuojelututkimus	Hannu Luotonen	-"-	-"
Metsätalouden ymp.vaik. tutkimus	Marketta Ahtiainen	-"-	-"

Vavy

Tutkimukset	Pertti Sevola	(961)122555	Kauppapuistikko 15 A, 65100 VAASA (PL 262, 65101 VAASA)
-------------	---------------	-------------	--

KSvy

Tutkimukset	Seppo Yli-Karjanmaa	(941)697211	Ailakinkatu 17, 40100 JYVÄSKYLÄ (PL 110, 40101 JYVÄSKYLÄ)
-------------	---------------------	-------------	--

Järvien virtaus- ja vedenlaatumallit	Sirpa Herve		
	Kari Lehtinen	-"-	-"-

Kovy

Tutkimukset	Sinikka Jokela	(968)19555	Pitkäsillankatu 4, 67100 KOKKOLA
-------------	----------------	------------	----------------------------------

Ouvy

Tutkimukset	Erkki Alasaarela	(981)3115041	Mäkelininkatu 37, 90100 OULU (PL 124, 90101 OULU)
-------------	------------------	--------------	--

Kavy

Tutkimukset	Sirkka-Liisa Markkanen	(986)163621	Kalliokatu 4, 87100 KAJAANI (PL 115, 87101 KAJAANI)
-------------	---------------------------	-------------	--

Lavy

Tutkimukset	Marjaleena Nenonen	(960)2941	Hallituskatu 3, 96100 ROVANIEMI (PL 8060, 96101 ROVANIEMI)
-------------	--------------------	-----------	---

LIITE 4

TUTKIMUSOHJELMAN VALMISTELUKAAVIO

VESI- JA YMPÄRISTÖHALLINNON VUODEN 1991 TUTKIMUSOHJELMAN VALMISTELUKAAVIO

Aika (1990)	YMPÄRISTÖMINISTERIÖ (YM) MAA- JA METSÄTALOUSMINISTERIÖ (MMM)	VESI- JA YMPÄRISTÖHALLITUS (VYH) VESIEN- JA YMPÄRISTÖNTUTKIMUSLAITOS (VYL)	VESI- JA YMPÄRISTÖPIIRIT (VYP) LAANINHALLITUKSET (LH)
15.4. - 30.4. (2 viikkoa)	YM neuvottelee MMM:n kanssa ohjelman yleislinjoista	YM ja VYH neuvottelevat ohjelmasta ja sen edellyttämistä voimavaroista	
1.5. - 15.5. (2 viikkoa)	YM antaa VYH:lle yleisohjeet ohjelman valmistelusta		
16.5. - 31.5. (2 viikkoa)	YM antaa yleisohjeet (ml. alueellisen tutkimuksen alust. rahoituspuutteet) LH:ille	VYH antaa YM:n yleisohjeiden pohjalta ohjelman laadintaohjeet omille yksiköilleen ja VYP:ille	
1.6. - 31.8. (13 viikkoa)		VYL neuvottelee VYH:n yksiköiden kanssa laitoksen ohjelmasta ja siihen otettavista uusista hankkeista	VYP:t neuvottelevat tutkimustarpeista LH:ien ys-toimistojen kanssa sekä muokkaavat vesi- ja ympäristöhallinnon tutkimusohjelmassa 1990 olevia alueellisen tutkimuksen yleiskuvauksia. Muokatut tekstit toimitetaan VYL:lle. Samassa yhteydessä VYP:t tekevät VYL:lle esityksen laitoksen ohjelmaan otettavista uusista tutkimushankkeista
1.9. - 31.10. (9 viikkoa)		VYL neuvottelee YM:n kanssa ministeriön sitomattomien tutkimusmäärärahojen käytöstä vesi- ja ympäristöhallinnon tutkimusohjelman rahoittamiseen VYL käsittelee VYH:n toiminnallisten yksiköiden ja VYP:ien esitykset sekä laatii vesi- ja ympäristöhallinnon tutkimusohjelman 1991 luonnoksen (VYL:n koordinoimat hankkeet ja VYP:ien alueellisen tutkimuksen yleiskuvaukset). Luonnos lähetetään lausunnolle VYP:ille sekä tiedoksi LH:ille	VYP:t aloittavat yksityiskohtaisten tutkimusohjelmien valmistelun (VYL:n koordinoimista hankkeista riippumaton osa)
1.11. - 30.11. (5 viikkoa)		Tutkimusohjelman luonnos käsitellään YM:n ympäristönsuojeluosaston, VYL:n ja VYH:n toiminnallisten yksiköiden yhteisessä neuvottelussa	VYP:t antavat lausuntonsa tutkimusohjelman luonnoksesta kuultuaan LH:ia sekä tarkistavat ohjelmaan kuuluvat alueellisen tutkimuksen kuvaukset. VYP:t jatkavat yksityiskohtaisten ohjelmien valmistelua
1.12. - 15.1. (6 viikkoa)	YM:n sitomattomien ympäristöntutkimusmäärärahojen hankesuunnitelmaluonnos käsitellään ympäristönsuojeluosaston tutkimusryhmässä (mukana VYH:n edustus) ja johtoryhmässä	VYL viimeistelee vesi- ja ympäristöhallinnon tutkimusohjelman, pidetyn yhteisneuvottelun, VYP:ien lausuntojen sekä YM:n sitomattomia tutkimusmäärärahoja koskevien päätösten pohjalta. VYL toimittaa koordinoimistaan hankkeista VYP:ille näiden yksityiskohtaisten ohjelmien viimeistelyssä tarvittavat tiedot	VYP:t viimeistelevät yksityiskohtaiset ohjelmansa
16.1. - 31.1. (2 viikkoa)	YM vahvistaa vesi- ja ympäristöhallinnon tutkimusohjelman	Vesi- ja ympäristöhallinnon tutkimusohjelma hyväksytään VYH:n istunnossa ja toimitetaan vahvistamista varten YM:lle	VYP:ien yksityiskohtaiset ohjelmat hyväksytään piirissa
1.2. - 15.2. (2 viikkoa)		VYH toimittaa YM:n vahvistaman tutkimusohjelmansa YM:lle, MMM:lle, VYH:n yksiköille ja VYP:ille ja LH:ille sekä muille sidosryhmille	VYP:t toimittavat yksityiskohtaiset ohjelmansa YM:lle, MMM:lle, VYH:n yksiköille ja LH:ille sekä muille sidosryhmille

LIITE 5

VESI- JA YMPÄRISTÖHALLINNON YKSIKÖIDEN ESITYKSET UUSIKSI TUTKIMUSLAITOKSEN KOORDINOIMIKSI TUTKIMUSHANKKEIKSI

Yksikkö ja hankkeen nimi tai aihe	Esityksen huomioonottaminen
<u>VE</u>	
Tutkimus päätöksenteon tukijärjestelmän kehittämiseksi vesistöjen happamuuden torjuntaan	Proj. 2147-0 (Menetelmien kehittäminen ja käyttöönotto)
Kiintoaineen kulkeutuminen vesistössä ja vaikutukset ravintoketjussa	Proj. 146-5 (Hydrologiset ja hydrauliset mallit)
Järven tuotantoketjun simulointi	Vesiekosysteemin riippuvuussuhteita käsitellään useissa projekteissa (mm. 1944-0, 197-3, 1942-2, 1734-3, 1739-8, 1733-4, 1723-1, 2141-6)
Ilmaston muutosten vaikutus Kymijoen ja Ähtävänjoen hydrologiaan	Proj. 1232-0 (Ilmastomuutosten vaikutukset), proj. 119-3 (Hydrologiset ja hydrauliset mallit)
<u>VY</u>	
Kemikaalien testimenetelmien käyttöönotto ja kehittäminen	Aihepiiriä tutkitaan useissa eri projekteissa (ks. Haitalliset aineet, Menetelmien kehittäminen ja käyttöönotto)
Kemikaalien huuhtoutumista kuvaavan mallin kehittäminen	Torjunta-aineet: osittain proj. 1633-7 ja 300-7 (Haitalliset aineet)
Torjunta-aineiden esiintyminen pohjavesissä	Proj. 1633-7 ja 300-7 (Haitalliset aineet)
Torjunta-aineiden kertymisen seuranta maa- ja vesiekosysteemissä	-"
Suojauskemikaalien päästöjen ja vaikutusten tutkiminen	Osittain proj. 1622-5 (Haitalliset aineet)
Kemikaalien kuljetuksista, varastoinnista ja teollisesta käsittelystä aiheutuvat riskit ja tutkimusvalmiuksien luominen onnettomuustilanteiden varalle	Kemikaalivahinkojen tutkimusvalmius, proj. 1824-7 (Muu kehittäminen)
Kemikaalivarastojen ja -satamien päästöt ja ympäristövaikutukset	Kyvyillä projekti, joka käsittelee ratapihojen kemikaalivarastointia ja turvallisuusvaatimuksia
Kaivosten ja koelouhosten sijainnin kartoitus sekä niiden jätealueiden ja jättekivikasojen ympäristövaikutusten arviointi	Proj. 339-5 (Kiinteät jätteet) ilman VY:n esittämiä maaperänäytteitä
Puhdistamolietteen laatuvahtelut	Proj. 331-1 (Jätevesien käsittely)
Lietteiden orgaanisten yhdisteiden analytiikan kehittäminen	Proj. 522-5 (Menetelmien kehittäminen ja käyttöönotto), proj. 331-1 (Jätevesien käsittely)

Veden kloorifenolipitoisuuden vertailunäyte-
tutkimus

Ei projektia tutkimusohjelmassa

AOX-kontrollitutkimus

Proj. 520-9 (Menetelmien kehittäminen ja käyttöönotto)

Veneilyn ympäristövaikutukset

Ei projektia tutkimusohjelmassa

Hevy

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn
kehittäminen (LH:n muistio)

Useimmat tutkimusohjelman projektit palvelevat ympäristö-
vaikutusten arviointia

Erityissuojelua vaativien vesien inventointi
(LH:n muistio)

Ei projektia tutkimusohjelmassa

Pohjavesien laatu ja sorakuoppien roskaantuminen
(LH:n muistio)

Ks. Pohjavesien suojelu ja käyttö

Ilman pilaantumisen vaikutukset elolliseen luon-
toon (LH:n muistio)

Ks. Ilman epäpuhtauksien vaikutukset

Tuvy

Saastuneiden maa-alueiden kartoitus (LH:n aloite)

VY-osasto/SAMASE-projekti

Lintuvesien perusselvitykset (LH:n aloite)

Ei projektia tutkimusohjelmassa

Järvien ja rannikkoalueiden virtaustutkimukset
ja hydrodynaamiset vedenlaatumallit

Proj. 135-5 (Hydrologiset ja hydrauliset mallit)

Typipikuormituksen vähentämistarpeen arviointi

Proj. 195-7 (Rehevöityminen)

Pyhäjärven ekologisen tilan mallintaminen

Ei projektia tutkimusohjelmassa

Ainesvirtaama Yläneenjoessa

Ei projektia tutkimusohjelmassa

Kyvy

Suomalais-neuvostoliittolainen itäisimmän Suomen-
lahden yhteisseuranta

Proj. 192-8 (Rehevöityminen)

Sellujätevesien rehevöittävä vaikutus Etelä-
Saimaalla

Proj. 1942-2 ja 1943-1 (Rehevöityminen)

Mivy

Puhdistamoliikenteen loppusijoitus (LH:n aloite)

Ei projektia tutkimusohjelmassa

PKvy

Pohjois-Karjalan biosfäärialueen tutkimus
(LH:n aloite)

Ei projektia tutkimusohjelmassa

Nurmes-tutkimus

Proj. 1711-0 (Metsätalouden ... aiheuttama hajakuormitus)

Avohakkuun ja maanmuokkauksen vaikutus veden ja ravinteiden kiertoon metsäekosysteemeissä

Proj. 2145-2 (Metsätalouden ... aiheuttama hajakuormitus)

Luonnontilaisten valuma-alueiden yhdennetty seuranta Hietajärvellä

Seurantaohjelman yhdennetyn seurannan projektissa

Saimaan ekologisen tilan yhteistutkimus

Proj. 1942-2 ja 1943-1 (Rehevöityminen)

Kolin luonnonsuojelututkimus

Ei projektia tutkimusohjelmassa

Kulttuuribiotooppitutkimus

Ei projektia tutkimusohjelmassa

Vanhon metsien inventointi Pohjois-Karjalassa (LH:n aloite)

Proj. 1963-7 (Luonnonsuojelututkimus)

Uhanalaisten lajien tutkimus Pohjois-Karjalassa (LH:n aloite)

Proj. 1962-8 (Luonnonsuojelututkimus)

Tutkimus soiden palauttamisesta luonnontilaan (LH:n aloite)

Proj. 1969-1 (Luonnonsuojelututkimus)

Peltoviljelyn aiheuttaman vesistökuormituksen vähentäminen

Proj. 1731-6 (Maatalouden aiheuttama hajakuormitus)

Veneilyn ja vesiliikenteen ympäristövaikutusten tutkimus (Kalastuspiirin aloite)

Ei projektia tutkimusohjelmassa

Saastuneet maa-alueet (LH:n aloite)

VY-osasto/SAMASE-projekti

Suljettujen kaatopaikkojen ympäristövaikutukset (LH:n aloite)

Aihetta on tutkittu mm. juuri päättyneessä riskikaato-paikkatutkimuksessa

Leväkukinnat ja niihin vaikuttavat tekijät

Proj. 198-6 ja 160-4 (Rehevöityminen)

TUTKIMUSLAITOKSEN KOORDINOIMAT TUTKIMUSHANKKEET

Hankkeen tunnus ja nimi	Yhteyshenkilö(t)	Puh.nro	Sisältö
Ilmastomuutosten vaikutukset			
1231-1 Hydrologisten aikasarjojen muutosten arviointi	Veli Hyvärinen Esko Kuusisto	(90)19291	Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää eri tilastomenetelmin kaikista pitkäaikaisista hydrologisista havainnoista mahdolliset muutostrendit ja niiden yhteys ilmastomuutoksiin.
1234-8 Maaperä-kasvillisuus-ilmakehämallin kehittäminen	Yrjö Sucksdorff Sirkka Tattari	(90)73141	Satelliittikuvilta tulkitun pintalämpötilan sekä maanpinta- ja luotaushavaintojen avulla määritetään aluehaidunta, maankosteus ja keskeiset maanpinnan ja ilmakehän väliset energia-arvot.
1232-0 Vesistömallien käyttö ilmastomuutoksen vaikutusten arviointiin	Bertel Vehviläinen	(90)19291	Tutkimuksen lähtökohtana ovat ilmastomalleilla (esim. GISS-malli) lasketut 2XCO ₂ -ilmasto-skenariot. Näihin perustuen muutetaan vesistömallien säätiedot tietyllä historiallisella jaksolla. Tuloksena saadaan valunnan, haihdunnan, lumen, maankosteuden, pohjavesivaraston, virtaamien ja vedenkorkeuksien muutokset. Mikäli SILMU-ohjelmasta saadaan rahoitus järjestymään, tutkimusta jatketaan järvireittien ja suurten keskusjärvien osalta.
1235-7 Ilmastomuutosten vaikutus maa- ja pohjaveden määrään	Jouko Soveri	(90)73141	Tarkoituksena on selvittää meteorologisten tekijöiden vaihtelun ja muutosten vaikutusta maa- ja pohjaveden määrään ja laatuun sekä roudan esiintymiseen Suomessa.
2111-7 Ilmastomuutosten vaikutus metsävaluma-alueen hydrologiaan ja ainevirtoihin	Juha Kämäri Pertti Seuna	(90)40281 (90)73141	Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, miten mahdollinen ilmastomuutos muuttaa aineiden huuhtoumia metsäisiltä valuma-alueilta. Pääpaino on vesistöjä rehevöittävien aineiden (P, N) sekä happamoittavien (SO ₄ , Al, orgaaniset hapot) ja neutraloivien (HCO ₃) yhdisteiden tutkimisessa.
2112-6 Ilman epäpuhtauksien ja ilmastomuutosten vaikutukset metsävaltaisten alueiden järvien ekosysteemeihin	Martin Forsius	(90)40281	Tutkimuksessa kehitetään matemaattinen malli, jossa kuvataan järvissä tapahtuvia pitkän aikavälin fysikaalisia, kemiallisia ja biologisia muutoksia eri ilmastollisissa olosuhteissa.
2113-5 Ilmastomuutosten vaikutus eroosioon ja ravinteiden kulkeutumiseen maatalous-alueilta	Seppo Rekolainen	(90)40281	Tavoitteena on kehittää matemaattinen malli, jolla voidaan laskea ravinteiden huuhtoutumista maatalousalueilta eri ilmastollisissa olosuhteissa.
2114-4 Maatalouden ja ilmastomuutosten vaikutukset vesiekosysteemeihin	Lea Kauppi Kari Kallio	(90)40281	Tavoitteena on matemaattisten mallien avulla luoda kvantitatiivinen kuva siitä, kuinka maatalous ja ilmastomuutos vaikuttavat vesiekosysteemin rakenteeseen ja toimintaan.
2115-3 Ilmastogeneraattorin kehittäminen Suomessa	Maximilian Posch	(90)40281	Hankkeessa kehitetään tietokanta ja ohjelmisto, joilla voidaan generoida ilmastollisten muuttujien (sadanta, lämpötila, tuuli, säteily jne.) aikasarjoja.
Ilman epäpuhtauksien vaikutukset			
2035-2 Happamoittavan laskeuman kriittinen kuormitus ja happamoittamisen alueellinen aikakehitys	Juha Kämäri	(90)40281	Tutkimuksessa selvitetään Suomen maaperien ja pintavesien happamoittamisen kehitysvaihtoehtoja rikki- ja typpipäästöjen eri kehitysarvioilla, ja määritetään ekosysteemien kriittinen kuormitus eri aikajäniteillä.
2031-6 Humusjärvien happamoittamista säätelevät prosessit	Pirkko Kortelainen	(90)40281	Tavoitteena on selvittää niitä prosesseja, jotka säätelevät humusjärvien happamoittumisen kehitystä. Kansainvälisen projektin koalueena on Länsi-Norjassa sijaitseva humusjärvi, jonka toista puoliskoa valuma-alueineen hapotetaan.
1041-0 Veden kulkeutumisreitit valuma-alueilla	Ahti Lepistö	(90)73141	Tutkimuksella selvitetään pohjavalunnan ja suoran valunnan keskinäisiä osuuksia sekä veden kulkureittejä ja viipymää maaperässä käyttämällä merkkiaineena stabiilia isotooppia ¹⁸ O ja kloridia.

Hydrologisten muuttujien analysointi

125-8 Virtaaman ääriarvojen ja keskiarvon vuosittaiset vaihtelut	Raija Leppäjärvi	(90)19291	Tavoitteena on koota julkaisuksi virtaamien ääriarvojen ja keskiarvon vuosittaiset vaihtelut (kuvina), analysoida aikasarjoja sekä tutkia eri jaksojen korrelaatioita.
127-4 Alueellinen ylivirtaamien frekvenssianalyysi	Raija Leppäjärvi	(90)19291	Tavoitteena on identifioida homogeeniset alueet käyttäen ylivirtaamien frekvenssijakaumia (kluster/erotteluanalyysi) ja maantieteellisiä ominaisuuksia.
103-8 Pesiöjärven hydrologisen havaintoalueen tutkimukset	Timo Ahlberg	(90)73141	Hankkeen tavoitteena on selvittää Pesiöjärven tutkimusalueen vesitase sekä tutkia veden laadun muutoksia ja niihin vaikuttavia tekijöitä alueella.
131-3 Aluehaidunnan määrittäminen	Sirkka Tattari	(90)73141	Tutkimuksessa selvitetään haidunnan riippuvuutta meteorologisista, alue- ja maaperätekijöistä. Tavoitteena on kehittää malli aluehaidunnan määrittämiseksi.
110-6 Fysikaaliset routamallit	Leena Huttunen	(90)73141	Tutkimuksessa testataan erilaisten fysikaalisten routamallien käyttökelpoisuutta.

Hydrologiset ja hydrauliset mallit

119-3 Vesistö- ja lumimallit sekä vesistöennusteet	Bertel Vehviläinen	(90)19291	Valmiiden vesistömallien käytön koulutus, ylläpito ja kehittäminen. Eri vesi- ja ympäristöpiirien käytössä on n. 20 vesistömallia, joita käytetään alueellisen lumen vesiarvon reaaliaikaiseen laskentaan ja virtaama- sekä vedenkorkeusennusteiden tekoon. Systemiin liittyy myös ilmatieteen laitokselta tuleva päivittäinen reaaliaikaisten sää-tietojen ja sääennusteiden palvelu. Savijoen pienellä alueella ja Paimionjoella hydrolo-ginen malli kalibroidaan vedenlaatumallien kehittämistä varten. Vuonna 1991 ovat tekeillä tai suunnitteilla seuraavat mallit ja selvitykset: Kallaveden vesistömalli (119.1, Jari Viinikainen, Kuvy), Pielisen vesistömalli (119.2, PKvy), Kar-vianjoen vesistömalli (119.3, Minna Lahti, Tavy), Kyrönjoen hydrologinen malli (119.5, Vavy), Simojoen vesistömalli (119.6, Lavy), sadetutkan käyttö vesistömallien apuna (119.8), Paimionjoen hydrologinen malli vedenlaatumallin kehitystyöhön (119.9, vet), Kymijoen vesistömalli (119.10, tulovirtaamaennusteet KTJ:lle), Alajärven mallin uudel-leen kalibrointi, Ähtävänjoki (119.11, Kovy), Pesiöjärven alueen vesistömalli (119.12, Timo Ahlberg/hyt), Savijoen pienen alueen hydrologinen malli fosforimallin kehitystyötä varten (119.13, Kari Kallio/vet).
111-9 Virtaamatiedon auto-maattinen tuottaminen mielivaltaisessa pis-teessä vesistöalueella	Matti Ekholm	(90)19291	Tutkimuksen lähtökohtana on yhteensovittaa virtaaman määrittämiseksi vesi- ja ympäristö-hallinnon eri tutkimukseen soveltuvat rekisterit (HYTREK, VETREK, vesistöaluerekisteri, järvi- ja uomastorekisteri, maankäyttö) ja HBV-mallin avulla määrittää virtaama halutus-sa uoman kohdassa. Koealueina tulevat olemaan Vantaan- ja Porvoonjoen vesistöalueet.
135-5 Järvien ja rannikko-alueiden virtaustut-kimukset ja hydrody-naamiset vedenlaatu-mallit	Juha Sarkkula	(90)73141	Hankkeessa tutkitaan virtausoloja jätevesien vaikutusalueilla ja vedenhankinta-alueilla, selvitetään esim. tiepenkereiden vaikutusta vedenvaihduntaan sekä sovelletaan numeerisia virtausmalleja ja jätevesien leviämismalleja osana vedenlaadun laskentamalleja. Tuloksia hyödynnetään mm. vesien suojelun suunnittelussa sekä katselmuks-valvontatoiminnassa. Mittauksia ja mallisovelluksia vuonna 1991: 135.2 Itäisen Suomenlahden virtausmittaukset ja virtausmalli 135.3 Kalanviljelylaitosten vesistövaikutuksiin liittyvät virtaustutkimukset 135.6 Kallaveden virtaus- ja vedenlaatumalli 135.8 Joensuu Pyhäselän virtaus- ja vedenlaatumalli 135.9 Pohjanlahti-vuoteen liittyvät virtaustutkimukset
136-8 Vesistöjen matemaattisten virtaus- ja vedenlaatu-mallien kehittäminen	Juha Sarkkula	(90)73141	Tutkimuksessa kehitetään vesistöjen virtaus- ja kulkeutumismalleja kuormituksen, öljyn, kemikaalien ym. leviämisen selvittämiseksi. Projekti toteutetaan VYH:n ja YVA Oy:n yhteis-työn sekä Suomen ja Unkarin tt-yhteistyösopimuksen puitteissa. Lisäksi projektiin liittyy yhteistyö Tallinnan Ekologian ja Merentutkimuslaitoksen kanssa. Tuloksia hyödynnetään osallistujamaissa käytännön vesiensuojelukysymyksissä.
146-5 Kiintoaineen sedimentaatio avouomavirtauksessa	Olli Malve	(90)73141	Selvitetään virtausnopeuden vaikutus kiintoaineen sedimentaationopeuteen avouomassa ja kehitetään matemaattinen malli.
145-2 Jokimallien kehittäminen ja sovellutukset	Olli Malve	(90)73141	Tavoitteena on jokimallien sekä niiden vedenlaatuosan kehittäminen ja soveltaminen. Erityi-sesti pyritään parantamaan valuma-alueelta tulevan hajakuormituksen arviointia.
148-1 Ähtävänjoen vesistön virtaus- ja vedenlaatumallit	Olli Malve	(90)73141	Tutkimuksessa selvitetään Ähtävänjoen hajakuormittavista maankäyttömuodoista peräisin ole-van ravinnekuorman suuruus ja rehevöittävä vaikutus. Tavoitteena on luoda hajakuormituksen vähentämistoimien suunnittelua varten hajakuormituksen vesistövaikutuksia kuvaavia virtaus- ja vedenlaatumalleja.
1944-0 Saimaan ekologinen yhteistutkimus: virtaus- ja vedenlaatumallien soveltaminen Saimaalla	Timo Huttula	(931)2420111	Tavoitteena on kehittää ja soveltaa virtaus- ja vedenlaatumalleja Saimaalla, jotta voitai-siin arvioida järven eri osa-alueiden tilaa, jätevesien vaikutusalueita ja eri kuormitus-vaihtoehtojen vaikutuksia.

137-1 Öljy- ja kemikaalionnetto- muuksien torjuntaa ja meri- pelastusta auttavan operatiiv- isen mallin kehittäminen	Juha Sarkkula	(90)73141	Tutkimuksessa kehitetään operatiivinen malli öljyntorjunnan ja meripelastustyön parantamiseksi sekä myös muun tutkimuksen edistämiseksi Suomen rannikkomerialueilla. Mallin tulee antaa ennuste muun muassa öljyn ja kemikaalien leviämisestä vedessä ja jäissä.
--	---------------	-----------	--

Rehevöityminen

195-7 Typpikuormitus, ravinnekierrot ja rannikkovesien rehevöityminen	Timo Tamminen	(90)40281	Hankkeessa tutkitaan eriluontoisten rannikkoalueiden rehevöitysmekanismeja ja erityisesti typpikuormituksen merkitystä Itämeren rehevöitymisessä. Jätevesien typenpoiston tarpeen määrittelylle Suomenlahden, Saaristomeren ja Pohjanlahden rannikoilla luodaan selkeä pohja.
192-8 Suomenlahden veden laadun ja rehevöitymisen riippuvuus kuormitus- ja virtausoloista Suomen ja Neuvostoliiton aluevesillä	Pentti Kangas Heikki Pitkänen	(90)40281	Selvitetään tutkimusalueen korkean rehevöitymisen ja usein toistuvien leväkukintojen riippuvuutta kuormitus- ja virtausoloista. Työ perustuu 1987 - 90 kerättyyn vedenlaatu-, kuormitus- ja virtausaineistoon.
197-3 Pohjanlahden rannikkovesien tuotantodynamiikka. Pohjan- lahti-vuosi 1991	Pentti Kangas	(90)40281	Hankkeen tavoitteena on saada seikkaperäinen kuva Pohjanlahden rannikkovesien tuotantodynamiikasta, kasviplanktonin lajistosta ja määrästä, sedimentaation määrästä ja laadusta sekä pohjaeläimistöä sellaisessa kokonaiskehityksessä, jossa muiden laitosten kautta saadaan käyttöön vastaavaa vertailukelpoista aineistoa koko Pohjanlahden alueelta.
191-5 Jokisuistojen ainetase- selvitykset	Heikki Pitkänen	(90)40281	Selvitetään Kymijoen, Kokemäenjoen ja Paimionjoen rannikkovesiin tuoman kuormituksen kulutusta ja pidentymistä jokien suistoissa ja niiden lähivesissä.
1942-2 Saimaan ekologinen yhteis- tutkimus: Saimaan rehevöitystason ja sen muutosten tutkimus	Jarmo Kivinen	(955)1911	Tavoitteena on selvittää Saimaan ulappa-alueen rehevöitymistilanne ja erilaisten huuhtoutumien vaikutukset järven rehevöitykseen.
1943-1 Saimaan ekologinen yhteis- tutkimus: Saimaan pohja- kerrostumatutkimus	Olavi Sandman	(955)1911	Tavoitteena on selvittää Saimaan sedimenttien merkitys ainevarastona. Sedimentistä määritetään ravinteet ja raskasmetallit. Nämä tiedot pyritään kytkeään alueen vesikemialliseen ja muuhun tietoon.
198-6 Planktondynamiikka tyypilli- sessä hapahkossa humusjärvessä	Liisa Lepistö	(90)40281	Hankkeessa selvitetään sinilevien runsastumista ei-tyypillisessä sinileväjärvessä.
160-4 Eriiden pinta- ja tekopohja- vesilaitosten kasviplankton- tutkimus	Liisa Lepistö	(90)40281	Hankkeessa selvitetään kymmenen vesilaitoksen raaka- ja vesijohtoveden kasviplanktonkoostumusta, etenkin mahdollista toksisten sinilevien (syonobakteerien) esiintymistä.

Haitalliset aineet

1621-6 Vesieläimistön toksikologiset tutkimukset: kalat ja selkärangattomat	Veijo Miettinen	(90)50891	Tutkitaan kemikaalien ja jätevesien lyhyt- ja pitkäaikaisia vaikutuksia vesieläimistöön.
1622-5 Vesieläimistön toksikologiset tutkimukset: leviin ja bakteereihin kohdistuvat vaikutukset	Maarit Niemi Jukka Ahtiainen	(90)50891	Kehitetään menetelmiä, joiden avulla tutkitaan veden bakteereihin ja leviin kohdistuvia myrkyvaikutuksia sekä kemikaalien hajoavuutta.
1972-1 Ympäristömyrkyt Pohjanlahdella: esiintyminen ja vaikutukset eliöstössä	Veijo Miettinen	(90)50891	Hankkeen tavoitteena on saada yhteistyössä ruotsalaisten kanssa kokonaiskuva ympäristömyrkyjen pitoisuuksista ja vaikutuksista Pohjanlahdella alueellisten ja ajallisten vertailujen pohjalta.
1633-7 Torjunta-aineiden kulkeutuminen ja esiintyminen pinta- ja pohjavesissä	Seppo Rekolainen Juha-Pekka Hirvi	(90)40281	Tutkimuksen tavoitteena on selvittää torjunta-aineiden esiintymistä vesistöissä ja pohjavesissä, niiden kulkeutumisreitit sekä keinoja kulkeutumisen vähentämiseksi.
300-7 Torjunta-aineiden vaikutus pohjaveteen	Hannu Laikari Tuulikki Suokko	(90)40281	Hankkeessa tutkitaan lysimetrikokein kahden, kolmen yleisimmin käytetyn torjunta-aineen kulkeutumista pohjaveteen.

1751-2 Tehokalastuksen ja kalkituksen vaikutus kalojen elohopeapitoisuuteen	Matti Verta	(90)40281	Hankkeessa selvitetään toimenpiteitä, joilla kalojen korkeita elohopeapitoisuuksia voidaan alentaa. Lisäksi seurataan elohopeapitoisuuksien kehittymistä kahdella koejärvellä.
1752-1 Elohopean metyloituminen vesiekosysteemissä	Matti Verta Tuula Matilainen	(90)40281	Tutkimuksen tavoitteena on selvittää elohopean metyloitumisnopeuden ja metyloitumispaikan (sedimentti-vesi-maaperä) merkitystä elohopean kierrossa vesiekosysteemissä. Erityisesti pyritään selvittämään, mitkä ympäristötekijät vaikuttavat elohopean metyloitumisnopeuteen tyypillisissä suomalaisissa järvissä, ja pystytäänkö metyloitumisnopeudella selittämään ja ennustamaan erityyppisten järvien (mukaan lukien tekoaltaat) kalaston elohopeapitoisuuksissa todettuja eroja. Tutkimuksessa sovelletaan menetelmää, joka perustuu leimattujen isotooppien ($^{203}\text{HgCl}$, $^{14}\text{CH}_3\text{HgI}$) käyttöön.
Mikrobiologiset ilmiöt			
178-2 Fekaali-indikaattoreiden ajallinen vaihtelu joissa	Jorma Niemi	(90)40281	Käsitellään Aurajoesta ja Vantaasta oleva tiheä usean vuoden kattava fekaali-indikaattoriaineisto, jonka avulla pyritään selvittämään indikaattoreiden määrän vaihtelua ja riippuvuutta eri ympäristötekijöistä.
188-1 Fekaalisten streptokokkien taksonomia ja määritysmenetelmät	Maarit Niemi	(90)50891	Tutkimuksessa selvitetään noin 500:n ympäristöstä eristetyin streptokokkikannan lajistoa käyttäen tunnettuja vertailukantoja ja solun valkuaisainekoostumusta ryhmittelyn perusteena.
Pohjavesien suojelu ja käyttö			
1221-8 Geohydrologinen aine- ja vesitase VYH:n pohjavesiasemilla	Jouko Soveri	(90)73141	Projektissa selvitetään pohjaveden muodostumisprosesseja ja pohja- ja maaveden laatuun vaikuttavia tekijöitä. Projekti tuottaa perusaineistoa mm. haja-asutusalueiden vedenhankinnan suunnittelua sekä pohjaveden laadun ja määrän valvontaa varten. Projekti liittyy yhteis-pohjoismaiseen pohjavesitutkimukseen.
1222-7 Pohjaveden muodostumisen arviointi maavesimallien avulla VYH:n pohjavesiasemilla	Kirsti Granlund	(90)40281	Tutkimuksessa arvioidaan pohjaveden muodostumista muun muassa laskemalla suotautuminen maavesimallien avulla.
1223-6 Lysimetrien vesitase	Jaana Vesterinen	(90)73141	Tavoitteena on laskea lysimetrien vesitaseet ja käyttää saatuja tuloksia haihdunnan ja pohjaveden muodostumisen arviointiin.
323-0 Haja-asutuksen vedenhankintatekniikan kehittäminen	Esa Rönkä	(90)40281	Hankkeessa kehitetään menetelmiä ja laitteita, joita hyväksikäyttäen pystytään rakentamaan kuhunkin paikkaan ja tarkoitukseen parhaiten soveltuva kaivo.
324-3 Soran- ja hiekanottoalueiden jälkihoitotutkimus	Esa Rönkä	(90)40281	Tutkimuksen tavoitteena on kehittää soran- ja hiekanottoalueiden jälkihoitoon menetelmiä, joiden avulla pystytään minimoimaan pohjaveden laadun huononeminen.
1224-5 Tiesuolan vaikutus pohjaveteen	Amelia De Coster	(90)73141	Hankkeen tarkoituksena on selvittää tiesuolan vaikutusta pohjaveden laatuun lähinnä Salpausselän alueella.
327-2 Pohjavesimallien kehittäminen	Kirsti Granlund	(90)40281	Hankkeen tavoitteena on harjuaineksen hydrologian ja lika-aineen kulkeutumisen mallinnus. Tarkoituksena on saada tietoa pohjaveden ottoa sekä suojelu- ja valvontatehtäviä varten.
322-7 Peltolannoituksen vaikutus pohjaveden tyyppipitoisuuteen	Esa Rönkä	(90)40281	Hankkeen tavoitteena on kehittää ennalta ehkäiseviä toimenpiteitä, joilla pyritään estämään tai vähentämään peltolannoituksen aiheuttaman nitraattipitoisuuden kohoamista pohjavesissä.
Metsäteollisuuden ympäristönsuojelu			
302-3 Metsäteollisuuden ympäristönsuojelun tutkimus- ja kehittämissuunnitelma	Matti Valve	(90)40281	Ympäristöministeriön, Maj ja Tor Nesslingin säätiön ja teollisuuden rahoittamana on käynnissä laaja metsäteollisuuden ympäristönsuojelun tutkimus- ja kehittämissuunnitelma. Vesi- ja ympäristöhallinto osallistuu kiireellisimpien vesiensuojelu-, ilmansuojelu- sekä jätehuoltoselvitysten ja -tutkimusten toteuttamiseen.

372-2 Niukkaliukoisten fosfori- yhdisteiden käyttö ravinne- lähteenä metsäteollisuuden jätevesien biologisessa puhdistuksessa	Juhani Junna Hannu Wirola	(90)40281 (931)2420111	Hankkeen ensisijaisena tavoitteena on selvittää pystyvätkö aktiivilietteen biomasan mikro- bit käyttämään ravinnelähteenään hidasliukoisten mineraalimuotoisten fosforiyhdisteiden (esim. apatiitti ja raakafosfaatti) fosforia purkamatta sitä liukoissa muodossa puhdis- tettuun jäteveteen. Toissijaisena tavoitteena on selvittää auttavatko ko. mineraalihiuk- kaset liete-flokin muodostusta "ytimenä" ja parantavatko ne lietteen laskeutumista. Tutkimus tehdään yhteistyössä Tavy:n kanssa.
373-5 Metsäteollisuuden jätevesien biologinen käsittely erityi- sesti fosforin ja typen mikrobiologisten transforma- tioiden suhteen tarkasteltuna	Kirsten S. Jørgensen Anneli Pauli	(90)50891	Hankkeen tavoitteena on tutkia fosforin ja typen mikrobiologisia transformaatioita massa- ja paperiteollisuuden jätevesien aktiivilietekäsittelyssä, sekä löytää optimaaliset olo- suhteet tasapainoiselle mikrobiologiselle prosessille, joka poistaa tehokkaasti saman- aikaisesti fosforia, typpeä ja orgaanista hiiltä. Hypoteesin mukaan fosforin ja typen poistoa voidaan tehostaa vuorottelemalla aerobisia ja anaerobisia vaiheita prosessissa ja käyttämällä sopivia kantaja-aineita.
371-9 Metsäteollisuuden aktiivi- lietelaitosten typpi- ja fosforikuormituksen vähentä- minen: täysmittakaavakoeket	Juhani Junna Riitta-Sisko Wirkkala	(90)40281 (951)2761	Metsäteollisuuden typpipäästöt ja niiden vähentämistarpeet ja -mahdollisuudet ovat lähi- aikojen tärkeitä kysymyksiä varsinkin Itämeren suojelun yhteydessä. Tässä tutkimuksessa tehdään kirjallisuusselvitys ja olemassa olevan aineiston kartoitus typpipäästöjen syynystä eri prosesseissa ja nykyisten puhdistamojen tehoista (liittyy SYTYKE-projektiin). Tämän lisäksi tehdään Kyvyn toimesta valituilla aktiivilietelaitoksilla tarkat ravinne- tasemittaukset. Täysmittakaavakoeket ravinnepäästöjen minimoimiseksi tehdään säätämällä ravinneannostuksia, lieteikää sekä ilmastusta.
376-4 Sellutehtaan jäteveden tertiäärikäsittely typpiyhdis- teiden ja orgaanisten kloori- yhdisteiden poistamiseksi	Juhani Junna	(90)40281	Projektin tavoitteena on tutkia valkaistua sellua tuottavan tehtaan biologisesti puhdistetun jäteveden jälkikäsittelyä orgaanisten klooriyhdisteiden ja typen jäännöspitoisuuksien pienentämiseksi. Hypoteesina on, että orgaanisten klooriyhdisteiden transformaatiota ja mineralisaatiota tapahtuu sekä nitrifikaation että denitrifikaation yhteydessä. Kokeet tehdään laboratoriomittakaavaisilla leijukerrosreaktoreilla.
375-1 Kiintoaineen poiston tehos- taminen ja sen merkitys metsäteollisuuden jätevesien aktiivilietekäsittelyssä	Juhani Junna Sakari Välimaa	(90)40281	Kiintoainepäästöjen ja kiintoainekiertojen hallinta metsäteollisuuden jätevesien aktiivi- lietokäsittelyssä on osoittautunut ongelmalliseksi. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää oikeat aktiivilieteprosessin yksiköiden mitoitusperusteet kiintoaineen kannalta tarkastel- tuna. Kiintoaineen poiston tehostamisen merkitystä arvioidaan myös muiden päästöparamet- rien suhteen. Yhtymäkohtia proj. 317-5 kanssa.
166-9 Vesistöjen tila ja käyttö- kelpoisuus sellu- ja paperi- teollisuuden alapuolisissa vesistöissä	Pertti Heinonen	(90)40281	Tutkimuksen tarkoituksena on vedenlaaturekisterin avulla selvittää sellu- ja paperitehtaiden alapuolisten vesistöjen veden laatu ja käyttökelpoisuus sekä näiden riippuvuus kyseisten tehtaiden jätevesikuormituksesta. Vesistöjen tilan kehittymisestä laaditaan ennuste.
1634-6 Sellun valkaisu peräisin olevien klooriyhdisteiden tase vastaanottavassa vesistössä	Markku Korhonen	(90)40281	Tutkimuksessa selvitetään selluvalkaisu-jätevesissä esiintyvien klooriyhdisteiden kulkeutu- mista ja kerääntymistä vastaanottavassa vesistössä. Kohdealueena on sisävesien ympäristö- myrkkyseurannan toinen intensiivialue (Pohjois-)Päijänne. Tutkimus tehdään yhdessä Jyvä- skylän yliopiston kanssa.
1635-5 Sellun valkaisu peräisin olevien klooriyhdisteiden vaikutukset kaloihin	Antti Soivio Marja Ruoppa	(90)624211 (90)50891	Hankkeessa tutkitaan valkaisuvesien klooriyhdisteiden vaikutuksia kalojen lisääntymiseen. Ensisijaisena tavoitteena on löytää käyttökelpoisia parametreja annos - vaste-tarkasteluun.

Jätevesien käsittely

307-8 Typen poisto yhdyskuntien jätevedestä	Matti Valve	(90)40281	Projektin tavoitteena on selvittää yhdyskuntien jätevesien typenpoiston tekniset mahdolli- suudet ja kustannukset Suomessa.
316-2 Pienten jätevesimäärien käsittely	Arto Latvala	(90)40281	Tutkimuksen tavoitteena on kokeilla ja kehittää pienimuotoiseen jäteveden käsittelyyn soveltuva tekniikka, kuten maasuodatusta erilaisine variaatioineen sekä biologis- kemiallisen jäteveden käsittelyn eräitä tavallista edullisempia sovellutuksia. Pienimu- otoiseen jätevedenkäsittelyyn kohdistuvaa tutkimus- ja kehitystyötä on tehty suhteellisen vähän. Tavallisesti käytetyt jätevedenkäsittelymenetelmät eivät toimi hyvin pienillä laitok- silla johtuen mm. pienten laitosten suurista kuormitusvaihteluista.
306-5 Putkiflokkauksen ja biomaton soveltaminen jätevesien käsittelyyn	Arto Latvala	(90)40281	Putkiflokkauksista, joka on flokin muodostuksessa kustannuksiltaan edullinen, kokeillaan mm. Suomenojan tutkimusasemalla kemialliseen ja biologiseen jätevesien käsittelyyn. Tutkimuk- sella selvitetään menetelmän mitoitus.
317-5 Selkeytyksen tehostaminen jäteveden puhdistuksessa	Sakari Välimaa	(90)40281	Lietteen laskeutumisnopeuteen vaikuttavien tekijöiden määrittäminen laskeutumisnopeusmit- tausten avulla. Menetelmän kehittäminen Suomenojan tutkimusasemalla ja sen soveltaminen mm. metsäteollisuuden jätevesille (proj. 375-1).
331-1 Yhdyskuntajätevesilietteen haitta-aineanalytiikka ja laatuvertailu	Anneli Joutti	(90)50891	Tutkimuksessa kehitetään ja yhtenäistetään jätevesilietteiden haitta-aineiden analytiikkaa ja järjestetään vertailunäytetutkimus lietteiden raskasmetallipitoisuuksista.

370-6 Kalankasvatuksen vesistö- kuormituksen vähentäminen tekniisin toimenpitein	Juhani Junna	(90)40281	Tutkimuksen tavoitteena on kehittää nykyistä vähemmän vesistöä kuormittavia kalanviljely- laitostyyppisiä sekä tutkia lietteenkeruujärjestelmiä ja kerätyn lietteen jatkokäsittely- menetelmiä. Erityisesti ns. verkkokassilaitosten lietteen keruusysteemit ovat puutteellisia.
308-1 Suomen ja Neuvostoliiton välinen tieteellis-tekninen yhteistointi jäteveden ja juomaveden puhdistuksessa	Hannu Laikari Tuulikki Suokko	(90)40281	Hankkeessa osallistutaan jäte- ja juomaveden puhdistusteknologian kehittämiseen Neuvostoliiton Itämeren alueen kaupungeissa.
Kiinteät jätteet			
341-8 Jätehuollon kehittämissohjelmaa palvelevan tutkimustiedon tuotanto	Helena Poutanen Kirsti Kalevi	(90)50891	Tavoitteena on selvittää jätehuollon tutkimuksen tärkeimmät koti- ja ulkomaiset sarja-, aikakausi- ym. julkaisut sekä luoda käytäntö näiden jatkuvaan seurantaan ja tärkeimpien ja ajankohtaisten tutkimustulosten ja tietojen kokoamiseen puolivuotisi- ja vuosittaiskoosteeksi. Joltain rajatulta jätehuollon sektorilta (esim. pienkiinteistöjen jätehuolto) kartoitetaan olemassa oleva tutkimustieto ja arvioidaan ko. alan jatkotutkimustarpeet.
356-0 Jätteiden vähentämisen taloudellisesti-yhteiskunnallinen tutkimus	Hannu Laikari Asta Reinikainen	(90)40281	Hankkeessa suunnitellaan ja käynnistetään jätehuollon taloudellisesti-yhteiskunnallista tutki- musta vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksessa.
334-0 Saastuneiden maa-alueiden riskien hallintaa palveleva tiedontuotanto	Timo Assmuth	(90)40281	Hankkeessa selvitetään kemikaalien saastuttamien maa-alueiden ympäristöriskejä ja kehitetään niiden tutkimus- ja arviointimenetelmiä. Työssä osallistutaan SAMASE-projektiin, jota varten välitetään myös laajemmin tietoa saastuneista maa-alueista.
342-1 Yhdyskuntajätteen kaato- paikkojen suotovesien käsittelyvaihtoehdot	Asta Reinikainen	(90)40281	Hankkeen tavoitteena on testata ja kehitellä pienille ja keskisuurille yhdyskuntajätteen kaatopaikoille soveltuvia suotoveden käsittelymenetelmiä. Alkuvaiheessa saatetaan loppuun kirjallisuusselvitys ja käsittelytilanteen kartoitus Suomessa.
332-4 Jätealueiden kaasujen organiset haitta-aineet	Kirsti Kalevi	(90)50891	Tavoitteena on selvittää eräiden haitallisten haihtuvien orgaanisten haitta-aineiden (mm. liuottimet, organoklooriyhdisteet, freonit, metaani) esiintymistä kaasuihin sekä arvioida em. yhdisteiden päästöjä ja ympäristövaikutuksia. Osatavoitteena on kehittää jätealueiden kaasuanalytiikkaa. Kirjallisuusselvitysten ja menetelmäkokeiden nojalla tutkitaan lähemmin kaasun laatua ja leviämistä eräissä riskikaatopaikkatutkimuksen ja saastuneiden maa-alueiden tutkimuksen kohteissa. Näytteitä otetaan pumpulla keruuputkiin ja laminaattipusseihin. Kentällä mitataan metaanin ym. pääkomponenttien pitoisuuksia, kaasunvirtausta ja täytön lämpötilaa ym. perusominaisuuksia ja tehdään spesifisiä pikamäärityksiä. Laboratorioissa analysoidaan kaasukromatografisesti em. haitta-aineita. Tulosten perusteella arvioidaan niiden ympäristövaikutuksia ja käyttöä saastumisindikaattoreina. Jätekaasujen muodostumis- prosesseja ja hallintamenetelmiä tarkastellaan yleisesti.
337-9 Metallivirrat yhdyskuntien jätehuollossa	Helena Poutanen	(90)50891	Tavoitteena on selvittää yhdyskuntajätehuollossa kaatopaikoille tai muihin jätteenkä- sittelylaitoksiin kulkeutuvia metallivirtoja keskittyen haitallisiin tai hyödyntämiskel- poisiin metalleihin. Alkuvaiheessa yhdyskuntajätteiden määriä ja metallipitoisuuksia selvit- tään ja arvioidaan kirjallisuuden ja muun olemassa olevan tiedon avulla. Seuraavan vaiheen aikana arviota syvennetään mittaamalla kiinteiden yhdyskuntajätteiden metallipitoisuuksia, tarkastelemalla jätteenpolttolaitoksen ainetaseita ja hyödyntämällä erilaisten keräysorga- nisaatioiden (mm. romuttamoiden ja kierrätyskeskusten) kirjanpito- ym. tietoja. Tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää mm. eri jätteenkäsittelyvaihtoehtojen vertailussa ja jätteiden hyötykäytön ja kierrätyksen kohdentamisessa.
339-5 Kaivosten jätealueiden pohja- ja pintavesikuormituksen arviointi	Tapio Strandberg	(90)50891	Tutkimuksen tavoitteena on selvittää kaivosten jätealueiden pohja- ja pintavesipäästöjä, sekä arvioida niistä aiheutuvia terveys- ja ympäristöriskejä. Laaditun esiselvityksen sekä maastotarkastelun perusteella valitaan edustavat kohdetutkimusalueet, joilla mitataan metallien ja rikastuskemikaalien kulkeutumista jätealueiden ympäristöön. Mittaustulosten perusteella arvioidaan haittoja myös muiden kaivosten jätealueiden osalta. Tutkimuksen tuloksia voidaan käyttää arvioitaessa kaivosten jätealueiden tarkkailu- ja kunnostustarvetta. Tuloksien perusteella voidaan selvittää myös jo suoritettujen kunnostustoimenpiteiden vaikutuksia.
340-5 Lopetetun kaatopaikan pintakäsittely	Jouko Saarela	(90)69511	Tutkimuksen tavoitteena on kaatopaikan pintakerroksen vedenläpäisevyyden vähentäminen optimoimalla maalaji- ja kaltevuussuhteita sekä ottamalla huomioon samalla kasvien käytön kaatopaikan maisemoinnissa. Tutkimus toteutetaan imeytymistutkimuksilla sekä muilla vesi- talouden ja ympäristögeotekniikan tutkimusmenetelmillä sekä erillisillä kasvillisuus- tutkimuksilla. Imeytymistutkimuksilla tutkitaan kaatopaikkojen peitemaakerrosten veden- läpäisevyyttä eri maalajeilla ja kaltevuuksilla. Tutkittaviksi peitekerroksiksi valitaan 2-5 tyyppillistä peitemateriaalia eri kaltevuuksilla (tasainen, loiva; 1:4, jyrkkä; 1:2).

Maatalouden aiheuttama hajakuormitus

1741-9 Kestävä maatalous - esitutkimus	Lea Kauppi	(90)40281	Hankkeessa valmistellaan maatalouden kestävä kehityksen tutkimusohjelmaa. Työssä luodaan kiinteä yhteistyö eri tutkimusyksiköiden välille ja kootaan tutkimusryhmä.
106-7 Maatalouden hydrologiset vaikutukset	Pertti Seuna	(90)73141	Tutkimuksella selvitetään valunnan jakaamaa ja alkuperää sekä erillisenä projektina huuhtoutumiskysymyksiä salaojitetulla pellolla sekä ajan vaikutusta valunnan jakaumaan.
355-7 Suomen peltojen kuivatus- tila	Markku Puustinen	(90)73141	Selvitetään viljeltyjen peltojen nykyinen kuivatustila ja kuivatustarve peltoviljelyä ja vesiensuojelua silmälläpitäen.
354-4 Valtaojien eroosion aiheut- tama vesistökuormitus	Markku Puustinen	(90)73141	Selvitetään valtaojien eroosion määrää ja merkitystä maatalouden vesistökuormituksessa.
1734-3 Maatalouden vaikutukset vesiekosysteemiin	Seppo Knuuttila	(90)40281	Tutkimuksen tavoitteena on selvittää maatalousalueilta tulevien ravinteiden kulkeutumista ja vaikutuksia vesiekosysteemissä sekä luoda kvantitatiivinen käsitys (malli) maatalouden kuormittaman järven toiminnasta.
1739-8 Viljelytoimenpiteiden vaiku- tukset maatalousalueilta tulevaan ravinnekuormitukseen	Seppo Rekolainen	(90)40281	Selvitetään erilaisia aineiden huuhtoutumiseen liittyviä prosesseja sekä arvioidaan viljelytoimenpiteiden suhteellisia vaikutuksia ravinteiden huuhtoutumiseen.
1731-6 Peltoviljelystä aiheutuvan vesistökuormituksen vähentäminen	Markku Puustinen Riitta Niinioja	(90)73141 (973)1411	Tavoitteena on selvittää mahdollisuudet vähentää eroosiota ja peltoviljelyn aiheuttamaa vesistökuormitusta viljelyteknisillä toimenpiteillä, kuivatusta tehostamalla ja perustamalla erilaisia suojavyöhykkeitä ja -kaistoja.
1737-0 Fosfori- ja typpikuormituk- sen alkuperä ja kulkeutumi- nen maatalouden kuormitta- massa joessa	Pertti Seuna Seppo Rekolainen	(90)73141 (90)40281	Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, mistä maatalousvaltaiselta valuma-alueelta huuhtoutuva erosioaines on peräisin sekä sitä mitkä tekijät säätelevät liukoisten ravinteiden huuhtoutumista näillä alueilla.
1733-4 Maataloudesta peräisin oleva fosfori vesien rehevöittäjänä	Petri Ekholm	(90)40281	Tavoitteena on tuottaa tietoa siitä, kuinka suuri osuus maatalouden fosforikuormituksesta on potentiaalisesti aktiivista ja miten eri tekijät vesistössä rajoittavat potentiaalisesti käyttökelpoisen fosforin hyväksikäyttöä.
1723-1 Ulkoisen ja sisäisen kuormi- tuksen vaikutus kahden maa- talouden kuormittaman, hydro- grafialtaan erilaisen järven ravinnetaseeseen ja sini- levien esiintymiseen	Seppo Knuuttila	(90)40281	Tavoitteena on selvittää, miten järven ravinnetase vaikuttaa sinilevien esiintymiseen. Kohdejärveksi on valittu kaksi hydrografialtaan hyvin erilaista järveä, joilla kuitenkin on pääosin yhteinen valuma-alue.

Metsätalouden ja turvetuotannon aiheuttama hajakuormitus
--

102-5 Metsätaloudellisten toimenpiteiden hydro- logiset vaikutukset	Pertti Seuna	(90)73141	Tutkimuksella selvitetään metsätaloudellisten toimenpiteiden (ojitus, auraus, lannoitus, hakkuu) vaikutuksia veden määrään ja laatuun vertailualueen menetelmää käyttäen. Projektiin sisältyy myös kaivutoiminnan yhteydessä syntyvän uomeroosion tutkiminen.
1711-0 Metsätaloustoimenpiteiden vaikutukset purovesien laatuun ja hydrobiologiaan, maa- ja pohjaveden ravinne- ja metalli- pitoisuuksiin sekä kasvillisuu- teen (Nurmes-tutkimus)	Marketta Ahtiainen	(973)1411	Nurmes-tutkimuksessa selvitetään avohakkuun, muokkauksen, ojituksen ja lannoituksen vaikutuksia havaintoalueilla virtaavien vesien määrään ja laatuun, hydrobiologiaan sekä maa-veden ja pohjaveden ominaisuuksiin ja kasvillisuuteen.
2149-8 Metsätalouden vesistövaikutuk- set pohjakerrostumien heijasta- mana	Olavi Sandman	(955)1911	Hankkeessa jäljitetään pohjasedimenttitutkimuksen avulla metsätalouden vaikutuspiirissä olevien vesistöjen kiintoalnepitoisuuden, rehevyytason ja happamuuden sekä humuspitoisuuden historiaa.
105-4 Tyypin huuhtoutuminen metsämaaperästä - muutokset ajan ja paikan suhteen	Ahti Lepistö	(90)73141	Tutkimuksen tavoitteena on, Pohjanlahti-vuosi 1991 -projektin yhteydessä, selvittää typpi-huuhtoutuman riippuvuutta meteorologisista ja hydrologisista tekijöistä, ilmaperäisestä kuormituksesta ja metsänhoitotoimenpiteistä edustavilla metsävaluma-alueilla.

2141-6 Metsätaloustoimenpiteiden vaikutus orgaanisen aineen ja ravinteiden huuhtoutumiseen sekä happamoitumiseen	Pirkko Kortelainen Sari Saukkonen	(90)40281	Tutkimuksessa selvitetään metsätaloustoimenpiteiden, erityisesti uudisojituksen sekä käynnistymässä olevan laajan kunnostusojituksen vaikutuksia orgaanisen aineen ja ravinteiden huuhtoutumiseen sekä vesien happamoitumiseen.
2145-2 Avohakkuun vaikutus ainetaseisiin, erityisesti typen huuhtoutumiseen	Sari Saukkonen	(90)40281	Hankkeessa tutkitaan avohakkuun vaikutusta ravinnehuuhtoutumiin rehevällä Yli-Knuuttilan metsäalueella, jossa myös ilmaperäinen kuormitus metsiin on huomattava.
2146-1 Ojituksen vaikutus suoeko- systeemistä huuhtoutuvan hiilen määrään	Pirkko Kortelainen	(90)40281	Tutkimuksessa hyödynnetään projektin 2141-6 valuma-alueita, joista on olemassa pitkäaikaista vedenlaatuaineistoa. Tavoitteena on selvittää suoekosysteemistä huuhtoutuvan hiilen määrään vaikuttavia tekijöitä.
1021-4 Turvetuotannon hydro- logiset vaikutukset	Pertti Seuna	(90)73141	Tutkimuksella selvitetään turvetuotannon eri vaiheiden aiheuttamia muutoksia alueen hydrologiassa sekä rinnakkaisprojektilla (vet, Tavy) vedenlaatumuutoksia.

Muu hajakuormitus

180-5 Happamien sulfaattimaiden ionivirtausten mallintaminen	Maria Holmberg	(90)40281	Tutkimuksessa selvitetään maaperästä huuhtoutuvien rikki- ja alumiiniyhdisteiden määrää Kyrönjoen valuma-alueen alunamailla sekä kehitetään matemaattinen malli tulvasuojelun suunnittelun, vesistöiden ohjauksen ja käyttötoiminnan apuvälineeksi.
305-2 Turkistarhojen vesiensuojelun ja jätehuollon kehittäminen (TUVE-projekti)	Sauli Viitasaari	(968)19555	1. Kompostointi: Lisätä turkiseläinten lannan hyötykäyttöä etsimällä toimivat ratkaisut turkiseläinten lannan hyödyntämiseksi kompostoituna lannoitteena. 2. Valumavesien käsittely: Kehittää turkistarhojen valuma- ja suotovesien käsittelyyn soveltuvia menetelmiä. 3. Turkistarhojen jätehuolto-ohje: Laatia selvitysten ja koetoiminnan pohjalta em. jätehuolto-ohje.

Luonnonsuojelututkimus

1963-7 Aarniometsien perusinventointi ja niiden ekologinen luokittelu	Tapio Lindholm	(90)40281	Hankkeen tavoitteena on selvittää Etelä- ja Keski-Suomessa olevien vanhojen luonnontilaisien metsien määrä, inventoida niiden esiintymät ja luoda puitteet niiden puustoon perustuvaan ekologiseen luokitteluun sekä luoda kriteerit luonnonsuojelun ja hoitometsien välisen suhteiden määrittelyyn.
1962-8 Uhanalaisten lajien ekologia	Heikki Kotiranta	(90)40281	Hankkeen tavoitteena on selvittää uhanalaisten lajien ekologiaa lajikohtaisten suojelusuunnitelmien edellyttämässä laajuudessa. Tutkimuksissa keskitytään vanhojen metsien, harjujen, kallioiden, lehtojen ja kulttuurialueiden hyönteisten, sienien, itiökasvien ja putkilokasvien ekologiaan.
1967-3 Uhanalaisten putkilokasvien luonnonsuojelubiologia	Juha Pykälä Terhi Rytteri	(90)40281	Tavoitteena on koordinoida uhanalaisten putkilokasvien suojelu, hoito ja seuranta sekä niiden tutkimus tehtyjen lajikohtaisten suojelusuunnitelmien pohjalta.
1964-6 Luonnonsuojelututkimus Ystävyyden luonnonsuojelu- alueella	Raimo Heikkilä	(90)40281	Hankkeessa jatketaan luonnonsuojelututkimusta Ystävyyden luonnonsuojelualueella, joka koostuu useista erillisistä osa-alueista Suomen puolella sekä laajasta yhtenäisestä alueesta Kostamuksessa Neuvostoliiton puolella.
109-6 Saimaannorppa ja rantajäät	Esko Kuusisto	(90)19291	Tavoitteena on selvittää Saimaan vedenpinnan alenemisen vaikutus rantajäihin ja rantavyöhykkeen lumipeitteeseen, erityisesti niiden rakoiluun norpan pesimisaikana.
1965-5 Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiden kallio- alueiden inventointi Turun ja Porin sekä Vaasan läänissä	Jukka Husa	(90)40281	Inventoinnilla selvitetään luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet, jotka maa-aineslain tai luonnonsuojelulain nojalla eivät sovellu kalliomurskaus- ja maa-ainesototoimintaan.
1969-1 Ojitettujen soiden palautumissuhteet	Tapio Lindholm	(90)40281	Hankkeessa selvitetään luonnonsuojelualueiden ojitettujen soiden ojen tukkimishankkeiden seurauksia kasvillisuuden rakenteessa ja tuotannossa.
1966-4 Luonnon virkistyskäytön tutkimus	Eija Poutanen	(90)40281	Hankkeen ensimmäisenä osaprojektina selvitetään jokamiehen oikeudet (lainsäädäntö ja käytäntö) Euroopan maissa.

Maatutkimus

400-6 Maapatojen rakentaminen pehmeiköille	Erkki Loukola	(90)69511	Hankkeen tavoitteena on kehittää pehmeiköille rakennettavien maapatojen laskentamenetelmiä. Ensimmäisen kerran Suomessa on käytetty elementtimenetelmää maapatojen jännitysten ja muodonmuutosten laskemiseen. Tutkimuksessa on tarkoitus soveltaa Cambridgen Yliopistossa kehitettyä ns. kriittisen tilan menetelmää esimerkkipadon jännitysten ja muodonmuutosten laskentaan. Esimerkkipadon käytetään Taasianjoelle suunniteltua maapatoa. Laskennan tarkistamiseksi on rakennettu koepenger. Koepenkereen perustasta ja patomateriaalista on tehty monipuolisia laboratorio- ja maastoselvityksiä.
401-9 Maapatojen routasuojaus	Risto Kuusiniemi	(90)69511	Tutkimuksen tarkoituksena on kehittää maapatojen routasuojauksen suunnitteluperusteita. Vuodesta 1979 lähtien on suoritettu maapatojen roudansyvyyshavaintoja Oulun, Kokkolan ja Vaasan vesipiireissä olevilla maapadoilla. Vuonna 1984 havainnointia on alueellisesti laajennettu koko Suomea kattavaksi siten, että routamittareita asennettiin myös Helsingin, Turun ja Pohjois-Karjalan vesipiireissä sijaitseviin patoihin. Lapin vesipiirin alueen maapatojen roudansyvyyksistä saadaan käyttöön Kemijoki Oy:n padoillaan suorittamia havaintoja. Roudan syvyyshavaintojen lisäksi on eräillä padoilla mitattu maapatorakenteen lämpötiloja termoelementtien avulla. Kyrkösjärven maapadolla (Vaasan vesi- ja ympäristöpiiri) on havaittu myös maapadon harjalle moreenipintaan asennettujen routanousulevyjen avulla routimisen aiheuttaman routanousun suuruutta.

Menetelmien kehittäminen ja käyttöönotto

008-4 Hydrometristen havainto- verkkojen ja mittausten kehittäminen	Markku Puupponen	(90)19291	Hankkeen päämääränä on 1) tarkistaa vedenkorkeus- ja virtaamaseurannan tavoitteet, arvioida niiden toteutuminen ja kehittää seurantaverkkojen suunnittelua; 2) kehittää vedenkorkeus- ja virtaamaseurannan mittaustekniikkaa, automatisointia ja tiedonsiirtoa.
153-3 Sisävesien seurantaohjelmien kehittäminen	Ari Mäkelä	(90)40281	Hankkeen tavoitteena on vesien tilan ja veden laadun seurantaohjelmien ja velvoitetarkkailustrategioiden edelleen kehittäminen sekä keskinäisen integraation lisääminen kehittyvän ympäristöhallinnon tietotarpeiden mukaisiksi.
1706-2 Pintavesien happamoitumisen seurannan kehittäminen	Jaakko Mannio	(90)40281	Tutkimuksen tarkoituksena on kehittää ulkomaisten esimerkkien mukainen pintavesien alueellinen seurantaverkosto, jonka avulla saadaan tietoa pienvesien veden laadun pitkän aikavälin kehityksestä erityisesti ilmateitse tapahtuvan happamoitumisen ja muun kuormituksen kannalta.
2147-0 Pintavesien neutralointi: kalkituksen kriteerit ja vaikutukset sekä arvokkaim- pien kalkituskohteiden inventointi	Pasi Iivonen	(90)40281	Hankkeen tavoitteena on 1) määrittää pintavesien kalkituskriteerit ja osallistua päätöksentekoa tukevan asiantuntijajärjestelmän kehittämiseen, 2) inventoida arvokkaimmat happamoitumisherkät pintavedet ja arvioida niiden kalkitustarvetta, 3) selvittää kalkituksen vaikutuksia vesiekosysteemiin, 4) selvittää vesien happamoitumiseen ja kalkitukseen liittyvien mallien sekä happamoitumiseen liittyvien maaperämallien käyttökelpoisuutta kehitettävässä asiantuntijajärjestelmässä.
1704-4 Biologisten vesistötutkimus- menetelmien kehittäminen ja käyttöönotto	Pertti Heinonen	(90)40281	Kehitetään, vertaillaan ja otetaan käyttöön biologisia vesistötutkimusmenetelmiä erityisesti jätevesien vesistöihin johtamisen ja muun ihmisen vesistöjä muuttavan toiminnan vaikutusten selvittämiseksi.
183-4 Biologisen seurannan kehittäminen rannikko- vesissä	Pentti Kangas	(90)40281	Kehitetään käytössä olevia biologisia menetelmiä edelleen, jotta niiden antamien tulosten perusteella voitaisiin tehdä luotettavia johtopäätöksiä rannikkovesien tilasta ja kuormituksen vaikutuksesta siihen.
1708-0 Bioindikaattorien käyttö rannikkovesien haitallisten aineiden pitoisuuksien ja vaikutusten seurannassa	Markku Korhonen Johanna Ullven	(90)40281	Kehitetään simpukka- ja kotiloaltistusten käyttökelpoisuutta puunjalostus- ja muun teollisuuden jätevesien sekä öljyjen aiheuttaman rannikkovesien likaantumisen osoittamiseen.
1968-2 Terrestrinen biologinen seuranta	Tapio Lindholm Aira Kokko	(90)40281	Hanke on osa ympäristön yhdenmetyt seurannan ohjelmaa. Tavoitteena on löytää tehokkaita terrestrisiä bioindikaattoreita laajempaankin käyttöön.
2043-7 Maa-alueiden ympäristö- myrkyseurannan kehittäminen	Markku Korhonen	(90)40281	Tavoitteena on kehittää seurantajärjestelmä, jolla selvitetään ympäristömyrkyjen pitoisuuksia ja muutoksia terrestristen alueiden eliöissä ja maaperässä.
1707-1 Ympäristön tilan seurantaan soveltuvat mikrobiologiset menetelmät	Pekka Vanhala	(90)50891	Hankkeessa kehitetään ja otetaan käyttöön mikrobiologisia tutkimusmenetelmiä, joilla voidaan arvioida vesien ja maaperän tilaa ja niissä tapahtuvia pitkäaikaisia muutoksia pohjoisella havumetsävyöhykkeellä.
1623-4 Terrestrinen toksikologia: kemikaalien vaikutukset maaperän mikrobistoon	Jukka Ahtiainen	(90)50891	Tutkimuksen tavoitteena on kehittää ja ottaa käyttöön mikrobiologisia tutkimusmenetelmiä, joilla voidaan arvioida kemikaalien vaikutuksia maaperään ja sen biologiseen aktiivisuuteen.

1705-3 Mikrobiologisen laboratorio- työn kehittäminen vesi- ja ympäristöhallinnossa	Maarit Niemi Martin Suominen	(90)50891	Tavoitteena on ottaa käyttöön uusia mikrobiologisia analyysimenetelmiä sekä lisätä perin- teisten menetelmien tehokkuutta. Ensisijaisesti pyritään luotettavaan ulosteiden aiheutta- man saastutuksen mittaukseen käyttämällä SFS-standardimenetelmiä.
5105-7 Automaattisten analyysi- menetelmien kehittäminen ja käyttöönotto	Satu Vuolas	(90)50891	Tavoitteena on jatkaa manuaalisten menetelmien automatisointia ja hankkia automaattisia analysaattoreita vesi- ja ympäristöpiireihin sekä TOC-analysaattori Oulun vesi- ja ympäris- töpiiriin. Lisäksi jatketaan alumiinin fraktioiden määrittämenetelmän kehittämistä ja soveltamista automaattiselle analyysaattorille.
5106-6 Metallimäärittysten kehittäminen	Olli Järvinen	(90)50891	Hankkeen tavoitteena on tuottaa entistä parempia ja luotettavampia analyysimenetelmiä AAS-analytiikkaan ja saada Hevyn laboratorio analyysipalveluun mukaan. Loppuvuodesta pyri- tään hankkimaan ICP-MS-laite.
5100-2 Orgaanisten yhdisteiden analyysimenetelmien kehittäminen	Kirsti Erkoma Kaija Korhonen	(90)50891	Hankkeen tavoitteena on parantaa ja laajentaa orgaanisten yhdisteiden analysointival- miutta. Lähinnä kokeillaan PCB-yhdisteiden erottamista toksafeenista ja klordaaneista ja otetaan käyttöön nestekromatografisia menetelmiä (PAH-yhdisteet ja glyfosaatti).
522-5 Orgaanisten yhdisteiden eristäminen kiinteistä ympäristönäytteistä	Anneli Joutti Anna-Mari Suortti	(90)50891	Tarkoituksena on kehittää kiinteiden ja lietelmäisten ympäristönäytteiden käsittelytekni- koita orgaanisten yhdisteiden analytiikkaan.
5109-3 EOX-menetelmän käyttöönotto biologiselle materiaalille ja AOX-menetelmän käyttöö- notto merivesille	Riitta Tuominen	(90)50891	Tavoitteena on saada käyttöön uuttuvien orgaanisten klooriyhdisteiden määrittäsohje biologi- selle materiaalille sekä AOX-menetelmä merivedelle.
5104-8 ATP-määrittäminen sedimentistä	Irma Mäkinen	(90)50891	Hankkeessa kehitetään ATP-määrittämenetelmä sedimenttinäytteille yhteistyössä Merentutki- muslaitoksen kanssa (FK E. Lahdes). ATP toimii biologisen toiminnan indikaattorina sedimen- tissä. Projekti on jatkoa aikaisemmin tehdyille ATP-menetelmäkokeiluille vedestä.
512-8 Ligniini- ja humus- yhdisteiden määrittäminen	Irma Mäkinen	(90)50891	Määritetään ligniini- ja humusyhdisteitä Pohjanlahdelta.
520-9 AOX-kontrollitutkimus	Riitta Tuominen	(90)50891	Tutkimuksen tavoitteena on hankkia uutta tietoa metsäteollisuuden jätevesien mekaanisen ja biologisen puhdistuksen vaikutuksesta AOX-arvoihin.
519-9 Kahden määrittämenetelmän toisiinsa vertaaminen	Ritva Niemi	(90)50891	Tavoitteena on löytää sopiva testausohje vertailtaessa kahta eri määrittämenetelmää, joilla mitataan samaa kohdetta. Testausohjeen tulee sisältää koejärjestelyohjeet ja tulosten tilastollinen ohjelma.
518-6 Kemiallisten kenttä- menetelmien käyttö vesi- ja ympäristö- hallinnossa	Riitta Tuominen	(90)50891	Hankkeen tavoitteena on antaa vesi- ja ympäristöpiireille ohjeita kemiallisten kenttätutki- musmenetelmien soveltuvuudesta ja käytöstä suunnittelussa, valvonnassa ja tutkimuksessa.

Menetelmien standardisointi

1702-6 Biologisten menetelmien standardisointi	Pertti Heinonen	(90)40281	Hankkeen tarkoituksena on laatia standardiehdotuksia Suomessa käytettävälle biologisille määrittämenetelmille.
1701-7 Mikrobiologisten menetelmien standardisointi	Maarit Niemi	(90)50891	Hankkeen tarkoituksena on laatia ja pitää ajanmukaisena mikrobiologisten vesitutkimusme- netelmien kokoelma kansallisena, pohjoismaisena ja kansainvälisenä yhteistyönä.
1703-5 Toxisuustestimenetelmien standardisointi	Veijo Miettinen	(90)50891	Tavoitteena on kehittää, laatia ja ylläpitää kemikaalien ja jätevesien myrkyllisyyttä vesieliöille mittaavia kansallisia standardimenetelmiä.
5131-0 Fysikaalis-kemiallisten analyysimenetelmien standardisointi	Kirsti Haapala	(90)50891	Hankkeen tavoitteena on valmistella fysikaalis-kemiallisia määrittämenetelmiä SFS-standar- deiksi sekä huolehtia Suomen osallistumisesta fysikaalis-kemiallisten menetelmien kansain- väliseen (CEN, INSTA, ISO) standardisointityöhön.
5134-7 Fysikaalis-kemiallisten standardimenetelmien testaus	Ritva Niemi	(90)50891	Hankkeen tavoitteena on laboratoriokokein testata valmisteilla olevia fysikaalis-kemialli- sia standardimenetelmiä sekä verrata niitä käytössä oleviin määrittämenetelmiin.
513-1 Veden ja maan laadun tutkimusmenetelmien standardisointi	Kirsti Haapala	(90)50891	Tavoitteena on hoitaa niitä ISO/TC 147 Water Quality -komitean ja CEN/TC 230 Water Analysis -komitean toimintaan liittyviä asioita, joita ei voida suoraan kohdistaa biologisia, kemial- lisia tai mikrobiologia menetelmiä standardisoiville työryhmille. Lisäksi seurataan tarkkai- lijana ISO/TC 190 Soil Quality -komitean työtä.

Muu kehittäminen

1711-0 Kemikaalitutkimuksen kehittäminen vesi- ja ympäristöhallinnossa	Matti Verta Marja Luotola	(90)40281	Hankkeessa tehdään ehdotus kemikaalitutkimuksen kehittämiseksi vuosina 1991 - 95.
1824-7 Kemikaalivahinkojen tutkimusvalmiuden kehit- täminen vesi- ja ympäristö- hallinnossa	Matti Verta Juha-Pekka Hirvi	(90)40281	Hankkeessa selvitetään nykyinen tutkimusvalmius ja laaditaan tutkimus- ja toiminta- malli kemikaalivahinkojen varalle.
517-3 Laboratorion tiedon- hallinnan kehittäminen	Kaija Korhonen	(90)50891	Tavoitteena on nopeuttaa analyysien tulostusta ja vähentää näytekirjanpidossa tapahtuvia virheitä ATK:n avulla.
511-5 Laboratoriotyön luotettavuuden seuranta	Irma Mäkinen	(90)50891	Tavoitteena on analyysitulosten oikeellisuuden varmistaminen laboratorion sisäisen laadun- tarkkailun ja vertailunäytetutkimusten avulla.
521-2 Testauslaboratorioiden akkreditointi	Irma Mäkinen	(90)50891	Tavoitteena on laatukäsikirjan laatiminen tutkimuslaboratoriolle ja aluelaboratorioille (Hevy, KSvy, Ouyy) sekä näiden laboratorioiden akkreditointi.
210-5 Julkisen valvonnan alaisten vesitutkimuslaitosten valvonta	Ari Mäkelä	(90)40281	Hankkeen tarkoituksena on varmistua julkisen valvonnan alaisten vesitutkimuslaitosten toi- minnan asianmukaisuudesta.

Tutkimuspalvelut

032-7 Tulvatilanteiden toistu- vuuden arviointi	Veli Hyvärinen	(90)19291	Hankkeeseen kuuluvat lähinnä tulvavahinkokorvausten maksattamiseksi tarvittavat tulvien toistuvuusarviot.
411-6 Patoturvallisuusasian- tuntijatehtävät	Erkki Loukola	(90)69511	Tarkoituksena on hoitaa patoturvallisuuslain edellyttämät asiantuntijatehtävät sekä kehit- tää patoturvallisuusvalvontaa. Patoturvallisuusselvityksissä esiin tulleita ongelmia ovat patomateriaalien lujuus, suoto-ongelmat ja geofysikaalisten menetelmien käyttö. Lisäksi olisi selvítettävä korjaustoimenpiteiden laskennallinen hyöty.
416-1 Geotekniset suunnittelu- tehtävät ja vesi- ja ympäristöpiirien maatu- kimustoiminnan koordinointi	Erkki Loukola	(90)69511	Tavoitteena on suorittaa vesi- ja ympäristöhallinnon tehtäviin liittyvä geotekninen ja geo- loginen suunnittelu ja siihen liittyvät tutkimukset sekä maatumkimustoiminnan koordinointi. Kenttätyöt suoritetaan vesi- ja ympäristöpiirien toimesta teknillisen tutkimustoimiston ohjeiden mukaisesti. Laboratoriotutkimukset suoritetaan teknillisen tutkimustoimiston maalaboratoriossa. Raportointi tapahtuu lausuntoina, suunnitelmina ja työohjeina.
Vesilaboratoriopalvelukset	Kirsti Haapala Satu Vuolas Olli Järvinen Kirsti Erkomaa Kaija Korhonen Riitta Tuominen	(90)50891	Automaattiset määritykset (Vuolas), metallimääritykset (Järvinen), orgaaniset määritykset (Erkomaa, Korhonen), yleinen vesianalytiikka (Tuominen)

